Cybrarians Journal

Issue 60, December 2020 عدد 60، ديسمبر 2020

التطبيقات التكنولوجية الحديثة ودورها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة وفق منهجيات إدارة الوثائق والأرشفة الإلكترونية : تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" نموذجا

محمود محمد عبد العليم عبد الصمد

مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث – دبي

باحث ماجستير – قسم المكتبات والوثائق والمعلومات – جامعة المنيا – مصر

mahmoud55432@yahoo.com

Mobile No : 5889849210971

المستخلص:

تهدف الدراسة إلى التعريف بأحد أهم التجارب الدولية الناجحة في تحقيق المنظومة المتكاملة في إدارة الوثائق والمعلومات وفقًا لأحدث التقنيات المعاصرة وبكافة الجوانب العلمية والفنية لإدارة الوثائق والمعلومات الضخمة التي تنتجها وتتلقاها بدءً بإنشاء أو استقبال الوثيقة أو المعلومة مرورًا بمراحل معالجتها وتخزينها واستخدامها حتى مراحلها النهائية إما بالإتلاف أو الحفظ النهائي بالأرشيف الوطني، والتعرف على منهجيات الوكالة وتطبيقاتها في حفظ وأرشفة الوثائق والمعلومات العلمية والفلكية واتاحتها للباحثين للاستخدام العلمي والبحثي عبر قواعد البيانات والمنصات الرقمية المتخصصة في تجميع وأرشفة الوثائق والبيانات الناتجة عن المراصد والتلسكوبات الفلكية التابعة للوكالة، وهي تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" التابعة لحكومة الولايات المتحدة الأمريكية، والمسؤولة عن البرنامج الفضائي للولايات المتحدة.

وقد ارتكزت الدراسة في خطوطها المنهجية على عدة عناصر ، حيث ركز العنصر الأول على التعريف بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" التابعة لحكومة الولايات المتحدة الأمريكية، وهيكلها التنظيمي ومهامها الوظيفية والبحثية، وجاء العنصر الثاني للتعرف على مصادر الوثائق والمعلومات بالإدارة وروافدها، والتصنيف الهيكلي للوثائق والمعلومات المُدارة طبقًا لمبادئ تنظيم الأرشيف، وتصنيفات البيانات الضخمة، وركز العنصر الثالث على التعرف على المنظومة التقنية المستخدمة في إدارة وتخزين الوثائق والمعلومات المنتجة والمستلمة بالإدارة، وجاء العنصر الرابع لدراسة دورة حياة الوثيقة أو المعلومة بالإدارة للتعرف على المراحل التي تمر بها الوثيقة أو المعلومة وما يتبعها في إجراءات وسياسات تحكمها، وجاء العنصر الخامس للتعرف على المنهجيات والتطبيقات المستخدمة من قبل الوكالة لإدارة وأرشفة الوثائق والبيانات العلمية والفلكية التي يتم انتاجها وتجميعها، وطرق وآليات أرشفتها واتاحتها للباحثين، وجاء العنصر السادس والأخير للتعرف على دور إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية [NARA] لتحديد مصيرها النهائي إعدامًا أو حفظًا، مع التعرف على دور إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية في المتابعة والإشراف على وثائق الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" والضبط الأرشيفي للرصيد الوثائقي لوثائق الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضائية NASA.

وقد بينت نتائج الدراسة اتباع الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" للمنهجية العلمية في إدارة دورة حياة الوثائق والمعلومات التي تنتجها أو تتلقاها الوكالة، وباستخدام أحدث التطبيقات التقنية مفتوحة المصدر المتخصصة في إدارة وتخزين الوثائق والمحتوى الرقمي الضخم، وباستخدام تقنيات إدارة قواعد البيانات الغير علاقية والعلائقية في إطار منظومة علمية مدروسة، مع المتابعة والتقييم المستمر من إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية NARA للسياسات التي تضعها الوكالة لإدارة وثائقها والتحكم السليم بتدفقاتها.

الكلمات المفتاحية :

الأرشفة الإلكترونية – إدارة الوثائق – البيانات الضخمة – الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – وكالة ناسا الفضائية – الوثائق – الأرشيف

Modern Technological Applications and Their Role in Managing Records and Big Data According to Methodologies of Records Management and Electronic Archiving: The Experience of the National Aeronautics and Space Administration "NASA" model

Mahmoud Mohamed Abdel Alim Abdel Samad
Juma Al Majid Center for Culture and Heritage - Dubai
Master Researcher, Department of Libraries, Records and Information, Minia University, Egypt
mahmoud55432@yahoo.com
Mobile Number: 0588984921

Abstract:

The study aims to introduce one of the most successful international experiences in achieving the integrated system in the management of records and information according to the latest contemporary technologies and all scientific and technical aspects of managing records and huge information that it produces and receives, starting with creating or receiving the document or information through the stages of processing, storing and using it until its final stages, either by destruction or Final archiving of the national archive, identifying the agency's methodologies and applications in preserving and archiving scientific and astronomical records and information and making them available for researchers for scientific and research use through databases and digital platforms specialized in collecting and archiving records and data resulting from the agency's astronomical observatories and telescopes, which is the experience of the National Aeronautics and Space Administration (NASA) Affiliated with the Government of the United States of America, responsible for the United States Space Program.

The study focused on its methodological lines on several elements, where the first component focused on the definition of the National Aeronautics and Space Administration "NASA" of the Government of the United States of America, its organizational structure and its functional and research functions, and the second element came to identify the sources of records and information in the administration and its tributaries, and the structural classification of records The information is managed according to the principles of document science and big data, and the third component focused on identifying the technical system used in managing and storing records and information produced and received by management, and the fourth element came to study the life cycle of the

document or information in management to identify the stages through which the document or information and what It follows it in procedures and policies governed by it, and the fifth element came to identify the methodologies and applications used by the agency to manage and archive scientific and astronomical records and data that are produced and collected, and methods and mechanisms for archiving and making them available to researchers, and the sixth and last component came to identify the role of the Department of American Archives and National Records [NARA] to determine Her ultimate destiny is execution or preservation, with Learn about the role of the US National Archives and Documentation Administration in monitoring and overseeing NASA records and archiving the documentary balance of NASA documents.

The results of the study showed that the National Aeronautics and Space Administration "NASA" followed the scientific methodology in managing the life cycle of records and information produced or received by the agency, and using the latest open source technical applications specialized in managing and storing records and huge digital content, and using non-relational and relational database management techniques Within a well-studied scientific system, with continuous monitoring and evaluation by the US National Archives and Documentation Department (NARA) of the policies set by the agency to manage its records and properly control its flows.

key words:
Electronic archiving - Records management - Big data - National Aeronautics and Space Administration - NASA Space Agency - Records – Archive

- التمهيد:

أحدَثَ التقدم العلمي والتكنولوجيّ العديد من التغيّرات في حياتنا المعاصرة، وأنعكس ذلك على نظريات ومنهجيات وتقنيات علم الوثائق والأرشيف والمعلومات، فاستحدثت مصطلحات ومفاهيم ونماذج ونظريات وتطبيقات جديدة ومنها على سبيل المثال [نماذج الاستمرارية الوثائقية – البيانات الضخمة – نظم إدارة البيانات

اللاعلائقية – الأرشفة السحابية] وغيرها من المفاهيم والتطبيقات، والتي غالبًا ما تكون مصادرها خارج وطننا العربي من [أوروبا – استراليا – الولايات المتحدة الأمريكية ... إلخ] فتكون النتيجة بطبيعة الحال أسبقية تلك الدول في اللحاق بهذا الركب العلمي والتكنلوجي، وعلى الرغم من أن خوضهم هذه الأسبقية في غمار هذا التقدم العلمي تمثل ميزة لهم، إلا أنها وبطبيعة الحال تمهد لمرحلة تالية من التقدم العلمي السليم لمن يتنبه لها، ناتجة عن دراسة تلك التجارب ونتائجها والتعرف على إيجابياتها وسلبياتها، ومن هنا تتحقق الاستدامة العلمية والتقدم العلمي.

ولما كانت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" من أبرز المؤسسات التقنية المستخدمة لتكنلوجيا المعلومات لإدارة أعمالها وأبحاثها الفضائية لتحقيق الاستفادة القصوى من المعلومات لديها، وبطبيعة عملها تُعد من أكبر المؤسسات المنتجة للمعلومات والوثائق والبيانات الضخمة والمُعقدة، نظرًا لاختلاف المعلومات الفضائية عن المعلومات الأخرى إذ تتميز المعلومات الفضائية بدقتها وتنوعها واستمرارية تدفقها، وطول المدة الزمنية المطلوبة لتحليلها والاستفادة منها في الأبحاث العلمية، وعليه تهدف الدراسة إلى التعريف بالمنظومة الأرشيفية المستخدمة ودراستها دراسة علمية حسب ما تنص عليه مبادئ علوم الوثائق والأرشيف ووفقًا لأحدث التقنيات المعاصرة وبكافة الجوانب العلمية والفنية والتقنية الحديثة لإدارة الوثائق والمعلومات الضخمة التي تنتجها وتتلقاها بدءً بإنشاء أو استقبال الوثيقة أو المعلومة مرورًا بمراحل معالجتها وتخزينها واستخدامها حتى مراحلها النهائية إما بالإتلاف أو الحفظ النهائي بالأرشيف الوطني، وهي تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" التابعة لحكومة الولايات المتحدة الأمريكية، والمسؤولة عن البرنامج الفضائي للولايات المتحدة.[1]

- أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من أهمية موضوعها، وهو تطرقها إلى دراسة مستجدات العلم من جوانبه التطبيقية من خلال دراسة أحد أهم التجارب الدولية الناجحة والسباقة إلى تطبيق المراحل المتقدمة من تقنيات ومستجدات العلم – علم الوثائق والمعلومات والأرشيف – وهي تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" سعياً

1 يتقدم الباحث بوافر الشكر والامتنان للدكتورة هدى السيد أمين بقسم الوثائق والمكتبات والمعلومات بجامعة المنيا بجمهورية مصر العربية لحسن توجيهاتها، وملاحظاتها العلمية والتي استفاد منها لتخرج الدراسة بالشكل المناسب.

نحو تطبيق منهجيات العلم على إحدى التجارب الدولية، والتعرف على دورها في تحقيق الاستفادة القصوى من الوثائق والمعلومات في إطار منظومة الأرشفة الإلكترونية وتطبيقاتها التقنية الحديثة المستخدمة لديها.

إرشاد القارئ وتعريفه بالامتدادات التطبيقية لمنهجيات وأدوات علم الوثائق والأرشيف والأرشفة الإلكترونية ودورها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة، مما يبرز للقارئ أهمية علم الوثائق والأرشيف في العصر الحديث وكيفية الربط بين نظرياته العملية وتطبيقاته المنهجية في عالمنا المعاصر بكافة مستجداته التقنية، من خلال تجربة أحد أهم المنظمات العالمية في مجال علوم الفضاء وبدراسة المنظومة الأرشيفية المستخدمة لديها وتطبيقاتها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة التي تنتجها أو تتلقاها.

- أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على الامتدادات التطبيقية لمنهجيات وأدوات علم الوثائق والأرشيف والأرشفة الإلكترونية بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" بدراسة المنظومة الأرشيفية المستخدمة لديها وتطبيقاتها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة التي تنتجها أو تتلقاها، وفي إطار هذا الهدف الرئيسي يمكن تنظيم أهداف الدراسة حسب التسلسل التالي:

1- دراسة المنظومة الأرشيفية الحديثة المستخدمة بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا" وتطبيقاتها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة التي تنتجها أو تتلقاها.

2- التعرف على ماهية التطبيقات المستخدمة في خزن واسترجاع الكميات الكبيرة من الوثائق والبيانات المتنوعة والمتدفقة انتاجًا أو استقبالاً من الجهة [الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا].

3- التعرف على مدى استخدام البرمجيات مفتوحة المصدر في منظومة إدارة الوثائق والمستندات.

4- دراسة طبيعة الوثائق والمعلومات التي تنتجها أو تتلقاها الإدارة وكيفية إدارة دورة حياتها استنادًا إلى المفاهيم والنظريات العملية المستخدمة في علم الوثائق والأرشيف [دورة حياة الوثيقة – جداول مدد الحفظ والاستبقاء ... إلخ] من خلال التعرف على منظومة إدارة العمليات وخط سير العمل.

- مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

يمكن بيان مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي وهو إلى أي مدى يمكن لعلم الوثائق والأرشيف بمفاهيمه ونظرياته الجديدة أن يتوائم مع البيئات التكنلوجية الحديثة ويقدم تسهيلات وخدمات معلوماتية لها، وما هي التجارب الواقعية التي يمكن أن يتم الاسترشاد بها بالتطبيق على الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا، ومن هنا تتحدد مشكلة الدراسة، ويتفرعُ من هذا التساؤل عدة تساؤلات فرعية:

1- إلى أي مدى يمكن تطويع المفاهيم والنظريات الأرشيفية بالتطبيقات التكنلوجية الحديثة؟
2- ما هو دور تلك المفاهيم والنظريات والتطبيقات الحديثة في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة بالتطبيق على الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا؟
3- ماهية التطبيقات المستخدمة في خزن واسترجاع الكميات الكبيرة من الوثائق والبيانات المتنوعة والمتدفقة انتاجًا أو استقبالاً من الجهة [الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا]؟
4- إلى أي مدى يمكن استخدام البرمجيات مفتوحة المصدر في منظومة إدارة الوثائق والمستندات الإلكترونية؟
5- ماهية الوثائق والمعلومات التي تنتجها أو تتلقاها الإدارة وكيفية إدارة دورة حياتها استنادًا إلى المفاهيم والنظريات العملية المستخدمة في علم الوثائق والأرشيف؟

- حدود الدراسة ومجالها:

1- الحدود الزمنية: تم إعداد الدراسة في الفترة عام 2020 حتى تاريخ نشر الدراسة.
2- الحدود المكانية: يمثل العالم الافتراضي على شبكة الانترنت المكان الأساسي للدراسة وبالتحديد الموقع الإلكتروني للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا https://www.nasa.gov/.
3- الحدود الموضوعية: تتناول الدراسة بين طياتها موضوع التطبيقات التكنلوجية الحديثة ودورها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة وفق المنظومة المنهجية لعلم الوثائق والأرشيف بالتطبيق على تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا.

- **منهج الدراسة وأدواته:**

منهج دراسة الحالة: يعد هذا المنهج الإطار الذي ينظم فيه كل المعلومات والنتائج التي يحصل عليها من الحالة موضوع الدراسة، وذلك من خلال طريقة منظمة لتحليل وتفسير وتصوير وتشخيص الوضع الراهن ومحاولة تدعيم الإيجابيات، والكشف عن الثغرات ومعالجتها والخروج بمادة علمية للأجيال القادمة والوصول إلى تعميمات يمكن تطبيقها بالنسبة للحالات الأخرى ذات الظروف المشابهة.

أدوات البحث وجمع المادة العلمية:

1- المصادر والأبحاث المتعلقة بموضوع الدراسة.

2- الموقع الإلكتروني للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا https://www.nasa.gov/

- **الدراسات السابقة:**

قام الباحث بجمع عدد من الدراسات السابقة التي ها علاقة بموضوع البحث في بعض جوانبه، وقد تمثلت الدراسات السابقة في التالي ذكره:

دراسة قام بها كل من (Lynnes, et al., 2017)[2] بعنوان "Archive Management of NASA Earth Observation Data to Support Cloud Analysis" بينت منهجية وكالة ناسا في جمع ومعالجة وتوزيع مساحات تخزينية من البيانات تقدر بالبيتابايت من بيانات رصد الأرض [E] من الأقمار الصناعية والطائرات والأدوات والمراصد الفلكية الموزعة في المواقع، مع توقع زيادة في حجم البيانات في حلول عام 2024، كما بينت الدراسة عملية تخزين الكائنات الرقمية على الويب المستند إلى السحابة [WOS] والفوائد العائدة من التخزين السحابي من سهولة تحليل المستخدم لتلك الأحجام من خلال إتاحة البيانات لقوة الحوسبة المتوازية بشكل

2 Christopher Lynnes, Baynes Kathleen .2017 .Archive Management of NASA Earth Observation Data to Support Cloud Analysis :National Aeronautics and Space Administration2017 ،.

كبير في السحابة، ومع ذلك، فإن تخزين بيانات EO في سحابة WOS له تأثير مضاعف في جميع أنحاء نظام أرشيف ناسا مع تحديات وفرص غير متوقعة منها تعديل برنامج خدمة البيانات [مثل خوادم الويب] للوصول إلى البيانات والمجموعات الفرعية التي لم تعد موجودة على نظام ملفات يمكن الوصول إليه مباشرة، بل بالأحرى في WOS السحابية، تشمل الفرص إعادة هيكلة برنامج الأرشيف إلى بنية سحابية أصلية؛ ومحاكاة منتجات البيانات عن طريق الحوسبة عند الطلب؛ مما يتطلب إعادة تنظيم البيانات لتكون أكثر ملاءمة للتحليل.

وقدمت دراسة[3] بعنوان " NASA Procedural Requirements, NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5)" دليلًا للمتطلبات الإجرائية المستخدمة بوكالة ناسا واللازمة لإدارة الوثائق بمشروعها، وتطرقت الدراسة إلى التعريف بمشروع إدارة الوثائق ومسؤوليات المكتب المسئول عن إدارة الوثائق، والدورة المستندية التي تمر بها الوثائق داخل الوكالة، وآليات إعداد جداول مدد الحفظ والاستبقاء، وآليات الاحتفاظ بالسجلات أو اعدامها، مع بيان دليل قائمة المراجعة المستخدمة لمراجعة متطلبات النظم المستخدمة لإدارة الوثائق بالوكالة.

وتناول التقرير الإشرافي الذي قدمه الأرشيف الوطني الأمريكي بعنوان INSPECTION NARA REPORT الذي قدمه الأرشيف الوطني الأمريكي[4] تتقييم ممارسات عمل مركز أبحاث أميس (ARC) التابع لناسا في موفيت فيلد، مركز غودارد لرحلات الفضاء (GSFC) التابع لناسا في جرينبيلت بولاية ماريلاند، مختبر الدفع النفاث (JPL) التابع لناسا في باسادينا، التابعة لوكالة ناسا الفضائية، وقد حددت NARA في هذا التقرير مجالات برامج إدارة البيا نات والسجلات، والتي يجب معالجتها، بين هذا التقرير الدور الذي يقوم به الأرشيف الوطني الأمريكي NARA في إدارة وتنظيم وثائق تلك المراكز، وقدم هذا التقرير دراسة تقييمية لبرنامج NPR

3 Office of the Chief Information Officer .2015 .NASA Procedural Requirements, NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5 :Office of the Chief Information Office, 2015.

4 National Archives and Records Administration .September 19, 2019 .National Aeronautics and Space Administration Research and Development Records :. .National Archives and Records Administration ،September 19, 2019.

للمراكز موضوع الدراسة، وتوصلت من خلالها إلى أربع نتائج وسبع توصيات، ثم أدرج بهذا التقرير إجراءات المتابعة المطلوبة والمستخدمة لإدارة الوثائق والبيانات المستلمة من وكالة ناسا في المراكز موضوع الدراسة.

- **اوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:**

الجدول رقم (1) أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

رقم الدراسة	أوجه الشبه	أوجه الاختلاف
1	• إدارة الوثائق الرقمية بوكالة ناسا الفضائية. • مصادر الوثائق والبيانات الضخمة. • دراسة تقنيات التخزين السحابي المستخدمة	• تركز الدراسة الحالية على المنظومة الأرشيفية بكافة جوانبها حسب ما تنص عليه مبادئ التنظيم الأرشيفي Archival Principles. • دراسة نظم إدارة قواعد البيانات الغير علائقية ودورها في السيطرة على الوثائق والبيانات الضخمة. • دراسة نظم إدارة الوثائق المحتوى الرقمي مفتوحة المصدر.
2	• التعريف بمشروع إدارة الوثائق بالوكالة. • بيان الدورة المستندية للوثائق داخل الوكالة. • آليات إعداد جداول مدد الحفظ والاستبقاء.	
3	• مجالات برامج إدارة البيانات والسجلات. • دور الأرشيف الوطني الأمريكي NARA.	

- **الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء "ناسا"، الهيكل والمهام الوظيفية والبحثية:**

الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء وتختصر ناسا، وبالإنجليزية National Aeronautics and Space Administration, NASA هي وكالة تابعة لحكومة الولايات المتحدة الأمريكية. وهي المسؤولة عن البرنامج الفضائي للولايات المتحدة، أنشئت عام 1957، وتم تأسيسها في 29 يوليو 1958، ويعد الرئيس الأمريكي السابق دوايت أيزنهاور من مؤسسي الوكالة حيث تم تأسيسها سنة 1958 لكي تكون وكالة مدنية وليست عسكرية للنهوض بالبحث العلمي السلمي وبدأت العمل بتاريخ 1 أكتوبر 1958، وبالإضافة للمسؤولية عن البرنامج الفضائي فإن وكالة ناسا أيضاً مسؤولة عن الأبحاث المدنية والعسكرية الفضائية طويلة المدى، وتمتلك وكالة ناسا حاليًا 19 مركزًا ومرافق في جميع أنحاء البلاد[5]، بالإضافة إلى المقر الرئيسي لناسا في واشنطن، ,والموقع الرسمي لها https://www.nasa.gov/. كما يبينه الجدول التالي :

5 National Archives and Records Administration .September 19, 2019. Ipid.

الجدول رقم (2) المراكز الفرعية للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء

الرقم	اسم المركز باللغة العربية	اسم المركز باللغة الإنجليزية
1-1	مقر وكالة ناسا	NASA Headquarters
2-1	مركز سلامة وكالة ناسا	NASA Safety Center
3-1	مركز الخدمات المشتركة التابع لناسا	NASA Shared Services Center
4-1	محطة بلوم بروك	Plum Brook Station
5-1	مركز ستينيس الفضائي	Stennis Space Center
6-1	مرفق الرحلة الجوية Wallops	Wallops Flight Facility
7-1	مرفق اختبار الرمال البيضاء	White Sands Test Facility
8-1	مركز أبحاث أميس	Ames Research Center
9-1	مركز أرمسترونغ لأبحاث الطيران	Armstrong Flight Research Center
10-1	مركز غلين للأبحاث	Glenn Research Center
11-1	مركز جودارد لرحلات الفضاء	Goddard Space Flight Center
12-1	معهد جودارد لدراسات الفضاء	Goddard Institute of Space Studies
13-1	مركز كاثرين جونسون	Katherine Johnson IV and V Facility
14-1	مختبر الدفع النفاث	Jet Propulsion Laboratory
15-1	مركز جونسون للفضاء	Johnson Space Center
16-1	مركز كينيدي للفضاء	Kennedy Space Center
17-1	مركز أبحاث لانجلي	Langley Research Center
18-1	مركز مارشال لرحلات الفضاء	Marshall Space Flight Center
19-1	مرفق جمعية ميتشود	Michoud Assembly Facility
20-1	مركز ناسا للهندسة والسلامة	NASA Engineering and Safety Center

- **مهامها الوظيفية:**

بدأت وكالة ناسا أعمالها في وضع برامج لرحلات فضائية بشرية، في البداية، ركزت البعثات التابعة لناسا في سباق الفضاء مع الاتحاد السوفيتي، والذي فاز في الجولة الأولى، ولكن في وقت لاحق الولايات المتحدة

الأمريكية بادرت وفازت في السباق النهائي إلى القمر، وجلبوا أيضًا التلسكوبات لاستكشاف الفضاء العميق في مدار حول الأرض جنبا إلى جنب مع الأقمار الصناعية لدراسة الأرض نفسها.

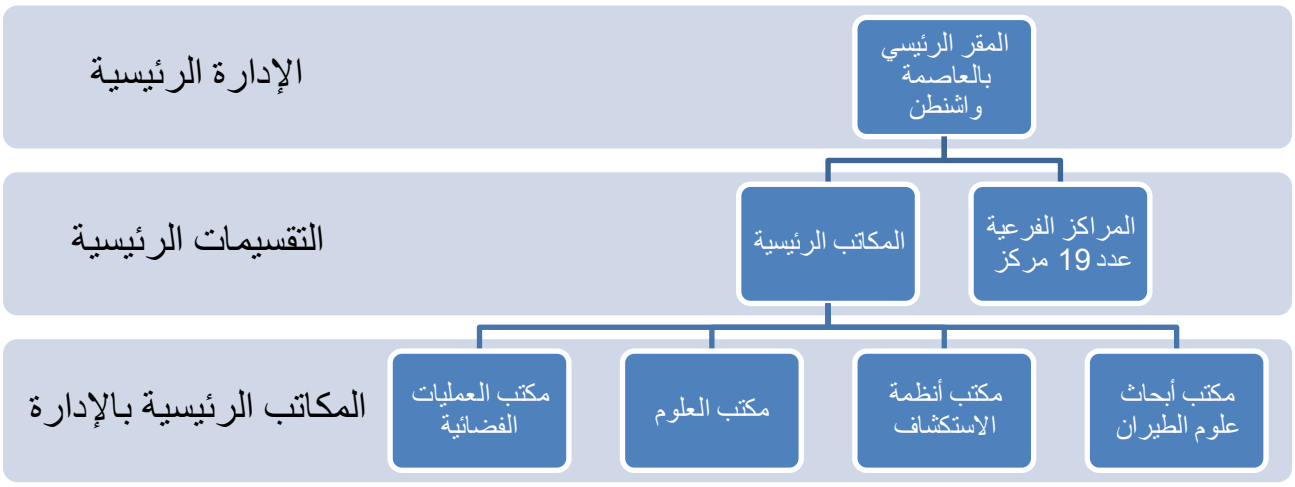
وقد ساعدت البرامج المختلفة مثل مشروع أبولو (Apollo)، ومشروع (Mercury)، ومشروع جمناي (Gemini) ناسا في فهم كيفية الطيران في الفضاء، والتي نتج عنها هبوط أول بشري على سطح القمر، وذلك في عام 1969، كما زارت المسابير الفضائية الروبوتية التابعة لوكالة ناسا والموجهة لاستكشاف كل كوكب في النظام الشمسي والعديد من الأجرام السماوية الأخرى، بالإضافة إلى أنّ التلسكوبات الخاصة بها قد مكنّت العلماء من استكشاف مناطق بعيدة في الكون، وفرت الأقمار الصناعية كميات هائلة من البيانات حول الأرض، والتي أدت إلى التوصل لمعلومات مهمّة، ومفيدة للإنسان مثل الفهم الأفضل لأنماط الطقس، ويذكر أنّ وكالة ناسا قد ساعدت على تطوير واختبار مجموعة متنوعة من الطائرات المتطورة، كما ساعدت اختبارات وكالة ناسا المهندسين على تحسين النقل الجوي، وساهمت تقنياتها في العديد من الأنشطة المستخدمة في الحياة اليومية، مثل أجهزة الكشف عن الدخان، وحتى في الاختبارات الطبية.[6]

- **الهيكل التنظيمي:**

تغير الهيكل التنظيمي لوكالة ناسا على مدى عقود، وذلك للوصول إلى أكبر كفاءة ممكنة، والتأقلم مع التغيرات في أولوياتها بعد مشروع أبولو، وتقع مديريات البعثات التابعة لناسا في واشنطن، كما تمتلك ناسا أربعة مكاتب رئيسية تعمل من خلالها على تحقيق أهدافها، وهي كما يأتي[7]:

6 FREUDENRICH CRAIG, KIGER PATRICK J .How NASA Work[.2020 ,3 4 :] https://science.howstuffworks.com/nasa4.htm.

7 FREUDENRICH CRAIG , KIGER PATRICK J .How NASA Works.. Ipid.

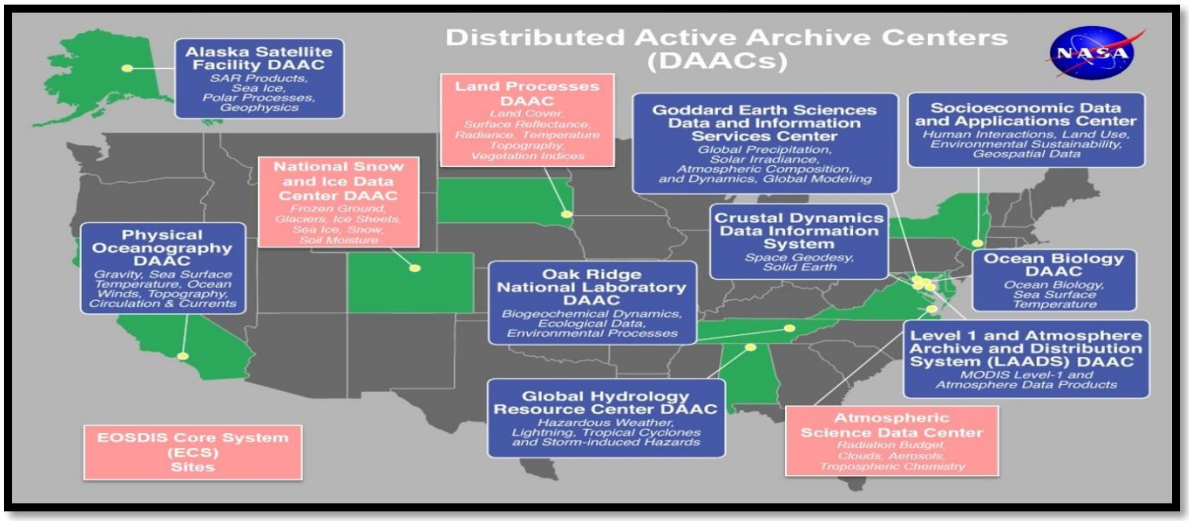


الشكل رقم (1) الهيكل التنظيمي للمكاتب الرئيسية بوكالة ناسا الفضائية

أما عن الاختصاصات والمهام الوظيفية التي يقوم بها كل مكتب رئيسي كما يأتي :

1. **مكتب أبحاث علوم الطيران:** يختص هذا القسم بالبحث والتطوير لتوفير مركبات طيران، وأنظمة طيران آمنة، وموثوقة، وساعدت دراسات هذا القسم على تطوير واختبار مجموعة متنوعة من الطائرات المتطورة، كما ساعدت اختبارات وكالة ناسا المهندسين على تحسين النقل الجوي.
2. **مكتب أنظمة الاستكشاف:** تساعد هذه الأنظمة على تطوير تقنيات لدعم استكشاف الإنسان والروبوتات للفضاء، وتحليل الكميات الهائلة من البيانات حول الأرض، والتي أدت إلى التوصل لمعلومات مهمّة، ومفيدة للإنسان.
3. **مكتب العلوم:** يختص عمل هذا المكتب باستكشاف الأرض، والشمس، والنظام الشمسي، والكون من خلال البعثات التي يقترحها علماء ناسا في كل من وكالة وأكاديمية ناسا، وقد ساهمت تقنياتها في العديد من الأنشطة المستخدمة في الحياة اليومية، مثل أجهزة الكشف عن الدخان، وحتى في الاختبارات الطبية.
4. **مكتب العمليات الفضائية:** يدير هذا المكتب عمليات إطلاق المركبات الفضائية، وعمليات التشغيل، والاتصالات لجميع المركبات الفضائية في مدار الأرض، وخارجه، ومن مشروعاته مشروع أبولو (Apollo)، ومشروع (Mercury)، ومشروع جمناي (Gemini).

ومن جانب آخر تعد مراكز الأرشيف النشط الموزع (DAACs) التابعة لوكالة ناسا الموجودة في جميع أنحاء الولايات المتحدة، هذه المؤسسات هي المراكز المسئولة عن الحفاظ على بيانات ووثائق المشروعات التي تتولاها المراكز الموزعة التابعة لوكالة ناسا EOS وتضمن سهولة الوصول إلى البيانات للمستخدمين، من خلال منظومة EOSDIS DAACs والتي تقوم بمعالجة وأرشفة وتوثيق وتوزيع البيانات من سواتل رصد الأرض السابقة والحالية وبرامج القياس الميداني التابعة لناس، وتوفر DAACs خدمات موثوقة وقوية للمستخدمين الذين قد تتجاوز احتياجاتهم الحدود التقليدية للتخصص العلمي، ويبين الشكل التالي توزيع مراكز الأرشفة التابعة لوكالة ناسا بالولايات المتحدة الأمريكية[8]:



الشكل رقم (2) توزيع مراكز الأرشفة التابعة لوكالة ناسا بالولايات المتحدة الأمريكية

- **مصادر الوثائق والمعلومات بالإدارة وروافدها والتصنيف الهيكلي للوثائق والمعلومات المُدارة:**

انطلاقا من تلك المهام فإن الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء تنتج وتستقبل عدد كبير وضخم من الوثائق والبيانات المنتجة أو المستلمة سواء من مصادر داخلية أو من مصادر خارجية والمتمثلة في المشروعات البحثية الموزعة والتي تتولاها مراكز الأرشفة النشطة التابعة لوكالة ناسا Distributed Active Archive Centers (DAACs) والموزعة في جميع أنحاء الولايات المتحدة أو المراصد والتلسكوبات الأرضية

8 NASA Official: Stephen Berrick . Common Metadata Repository (CMR [.2020 ,4 4 :] [متصل] . https://earthdata.nasa.gov/eosdis/science-system-description/eosdis-components/cmr.

والفضائية، وعليه يمكن تقسيم مصادر انتاج أو استلام الوثائق والبيانات بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء إلى التقسيمات التالية:

الجدول رقم (3) تصنيف مصادر الوثائق والمعلومات المنتجة والمستلمة بوكالة ناسا الفضائية

التصنيف	مصادر الوثائق والمعلومات
مصادر داخلية	• السجلات والتقارير الإدارية داخل الوكالة
	• البريد الإلكتروني والمراسلات والاتصالات الداخلية
	• الوثائق والمعلومات الناتجة عن إدارة المشاريع
مصادر خارجية	• السجلات والتقارير الإدارية من خارج الوكالة
	• البريد الإلكتروني والمراسلات والاتصالات المستلمة من خارج الوكالة
	• المعلومات المستلمة من الأقمار الصناعية والتلسكوبات الفضائية
	• المعلومات المستلمة من المراصد الفلكية

أما عن أسلوب وطرق معالجة تلك البيانات فإنه لا يتأتى إلا بدون تصنيف دقيق لحجم وكميات ونوعيات الوثائق والبيانات الضخمة التي تقتنيها الإدارة ومن ثم تتحدد طرق وأساليب ومتطلبات إدارتها والاستفادة القصوى منها، وعليه يمكن تصنيف مصادر الوثائق والبيانات بالإدارة حسب ما تنص عليه مستجدات العصر وتصنيفات البيانات الضخمة تحت التصنيف المهيكل أو الشبه مهيكل أو الغير مهيكل[9]، وذلك بعد التعرف على طبيعة وأنواع الوثائق والبيانات بالإدارة، كما يبين الجدول التالي:

9 البار، عدنان مصطفى (2018). البيانات الضخمة ومجالات تطبيقها. كلية الحاسبات وتقنية المعلومات، جامعة الملك عبد العزيز.

الجدول رقم (4) التصنيف الهيكلي لمصادر الوثائق والمعلومات المنتجة والمستلمة بوكالة ناسا الفضائية

المصدر	طبيعة الوثائق والمعلومات	التصنيف الهيكلي
الوثائق والملفات الإدارية	• Word, Excel, Pdf, Image.	غير مهيكلة
البريد الإلكتروني	• Word, Excel, Pdf, Video, Audio, Image.	غير مهيكلة
المشاريع البحثية	• Relational databases • Non−relational databases, • Project documents, project files, and retention schedules.	مهيكلة
الأقمار الصناعية	• Earth Observing, Satellite images, TDRS, GPS, NMEA.	شبه مهيكلة
المراصد الفلكية	• space observatory images − time series technology.	غير مهيكلة

يوضح الجدول السابق أنواع ومصادر الوثائق والبيانات التي تنتجها أو تتلقاها الإدارة، مع وصف ملخص لطبيعتها لتصنيفها حسب التصنيفات المعيارية الناتجة عن الدمج بين مفاهيم ومنهجيات إدارة الوثائق والبيانات الضخمة، وذلك بعد التعرف على طبيعة وأنواع الوثائق والبيانات بالوكالة، حيث يتبين من الجدول:

- تُصنف الوثائق والملفات التي تنتجها الإدارة لسير العمل الإداري والوظيفي بأنها غير مهيكلة نظرًا لعدم القدرة على تحليلها أو الاستفادة منها من دون نظام لإدارة تلك الوثائق ومحتواها، ومن ثم تتطلب تلك النوعية من الوثائق نظامًا لإدارة محتواها وضبطها وتنظيمها لأجل الاستفادة مما تحمله من معلومات وبدونها تكون وثائق وبيانات مبعثرة لذات قيمة وقتية.
- صُنفت الوثائق والملفات الناتجة عن المشاريع البحثية والعلمية التي تقوم بها الإدارة بأنها مهيكلة نظرًا لطبيعتها الهيكلية المتمثلة في أساليب إنشائها وتخزينها ومعالجته عبر قواعد بيانات علائقية، أو غير علائقية، مما يسهل من تحليلها والاستفادة منها وتهجيرها إلى نظم أخرى.
- وقد صُنفت الوثائق والبيانات التي تنتجها الأقمار الصناعية التابعة لوكالة ناسا بأنها شبه مهيكلة نظرًا لأنها تُدار باستخدام برامج ونظم تمكن من الاستفادة منها مع إمكانية استخراج مضمونها إلى أشكال أخرى تُمكن من تحليلها والاستفادة منها وباستخدام نظم مختلفة وبمنصات عمل مترابطة، ومن أمثلة ذلك الصور الفضائية للمناطق الجغرافية لكوكب الأرض والمنتجة بواسطة الأقمار

الصناعية والتي تعتمد على تقنية الاستشعار عن بعد، والتي تنتج عنها الصورة الفضائية والتي تستخدم بعد ذلك في استخدامات ومجالات أخرى متعددة وأبرز مثال تطبيقي على أرض الواقع مشروعات شركة جوجل [Google Earth, Google Maps] فجميع ما نراه من خرائط وصور لكوكب الأرض هي في الأصل صور فضائية ناتجة عن تصوير مكبرات وعدسات قائمة على تقنية الاستشعار عن بعد والتصوير فائق الدقة، لتحمل كل صورة الميتاداتا المضمنة والخاصة بها [رقم الصورة، اسم القمر الصناعي ورمزه المميز، تاريخ ووقت الالتقاط] ومن ثم تستخدم هذه الصور عبر النظم المتخصصة لتحويلها إلى خرائط ومرئيات متنوعة الاستخدامات.

- وجاءت البيانات التي تستقبلها الوكالة من التلسكوبات والمراصد الفلكية، والمتمثلة في الصور الفضائية الكونية للفضاء الخارجي ذات السلاسل الزمنية المتتابعة بأنها غير مهيكلة لأنها لا تُفهم بمفردها وإنما يلزم تجميعها وتحليلها بواسطة برامج ونظم متخصصة لفهم وإيضاح مضمونها وسياقها، ومن أمثلة ذلك ما تتلقاها الوكالة من التلسكوبات الفضائية وأشهرها تلسكوب هابل الفضائي، وتلسكوب جيمس ويب، من صور فضائية كونية، حيث تقدر حجم البيانات المستلمة من مقراب هابل الفضائي أسبوعيًا حوالي 150 جيجا بايت، ويولد هابل حوالي 10 تيرابايت من البيانات الجديدة سنويًا، يبلغ إجمالي الأرشيف الخاص بمقراب هابل حاليًا أكثر من 150 تيرابايت (National Aeronautics and Space Administration ، 2018)، ومن المشروعات العلمية الرائعة مشروع أرشيف مرصد هابل والتي قامت به وكالة الفضاء الأوروبية ليضم فيه كافة الصور الكونية التي التقطها المرصد، مع عرض لكافة المنشورات العلمية ذات العلاقة (The European Space Agency)، وتم اتاحتها مجانًا للبحث العلمي على الرابط التالي: http://hst.esac.esa.int/ehst/#results .

- **المنظومة التقنية المستخدمة في إدارة وتخزين الوثائق والمعلومات والبيانات الضخمة بالإدارة:**

بينت الدراسة الكميات الكبيرة من الوثائق والبيانات المتنوعة التي تنتجها أو تتسلمها الوكالة من مصادر متعددة وبتصنيفات مختلفة تحتم عليها عدد من المتطلبات المتباينة لإدارة وتخزين تلك الوثائق والبيانات، ومن ثم اتجهت الإدارة إلى التطبيقات والنظم الحديثة لإدارة الوثائق والمعلومات في بيئة شبكية تعتمد على تقنيات وأدوات البيانات الضخمة في جميع الجوانب التقنية للمنظومة، وقد تم بيان الجوانب التطبيقية للمنظومة الأرشيفية إلى عدة منظومات فرعية حسب التكوين البنائي والأساسي لها كالتالي :

- **المنظومة الفرعية للتخزين الرقمي:** رأت الوكالة في إطار رؤيتها المستقبلية لمصير الوثائق والبيانات المنتجة والمتدفقة باستمرار أن تقنيات التخزين الرقمي التقليدية لا تفي بمتطلبات الإدارة مستقبلياً، وأن هناك بعض المهام ستصبح أكثر صعوبة وتعقيداً لابد من حلها وهي[10]:

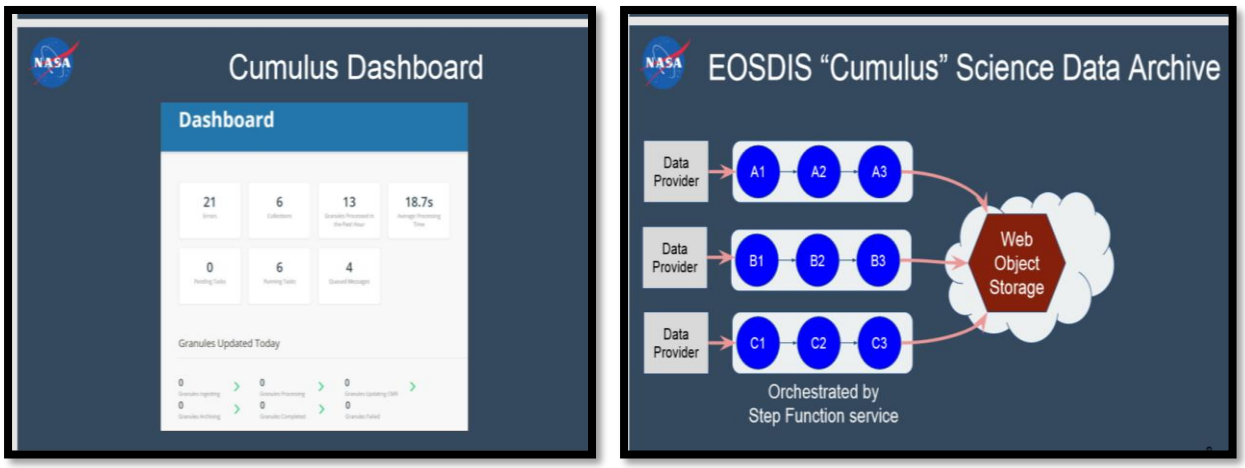
- صعوبة تخزين البيانات الضخمة والمتطلبات المادية كالخوادم والمساحة الأرضية، وأنظمة التبريد، والطاقة، ومتطلبات الربط الشبكي.
- صعوبة نقل الوثائق والبيانات الضخمة إلى مساحات التخزين المحلية وإدارتها.
- عدم القدرة على إجراء عمليات تحليل (المجموعات) الوثائقية وما بها من معلومات كبيرة على الحوسبة المحلية.

وبناءً على ما سبق صارت هناك حاجة ملحة لخطة استراتيجية تطبيقية لمنظومة تقنية حديثة تستوعب ذلك الكم الكبير من الوثائق والبيانات، مع استناده إلى مبادئ ومعايير علم الوثائق والأرشيف، نتج عن ذلك أن اعتمدت وكالة ناسا منهجية wos وهي حروف استهلالية اختصاراً لمصطلح Web Object Storage أي التخزين الشبكي للكائنات، تتمثل الخطوط العريضة لهذه المنهجية في تحقيق عدة فوائد لحل الصعوبات التي تتواجد بالمهام السابقة وهي كالتالي:

- توفر منظومة wos تخزين لانهائي للبيانات في بيئة سحابية.
- التشغيل الدائم وعدم التعطل للخوادم السحابية بطريقة لانهائية، مع استمرارية اتاحتها.
- توفر منظومة wos نظام بيئي سريع التطور لأدوات التحليلات عالية الأداء.

10 Christopher Lynnes, Baynes Kathleen .2017 .Ipid.

وتمر الوثائق والبيانات المنتجة أو المستلمة بخط سير يبدأ من مصادرها حتى نظام التخزين الشبكي، حيث تنتج الوثائق أو البيانات من مصادرها Data Provider، حسب مجموعات مرقمة حسب طبيعة المشروع أو الجهة التابعة لها الوثيقة أو المعلومة المنتجة أو المستلمة، لتسكن بعد ذلك حسب بنائها الهيكلي والتنظيمي في الساحة التخزينية المتوافرة في نظام WSO، ويوضح الشكل التالي خط سير البيانات والوثائق في نظام EOSDIS وصولًا إلى نظام "WSO [11]:



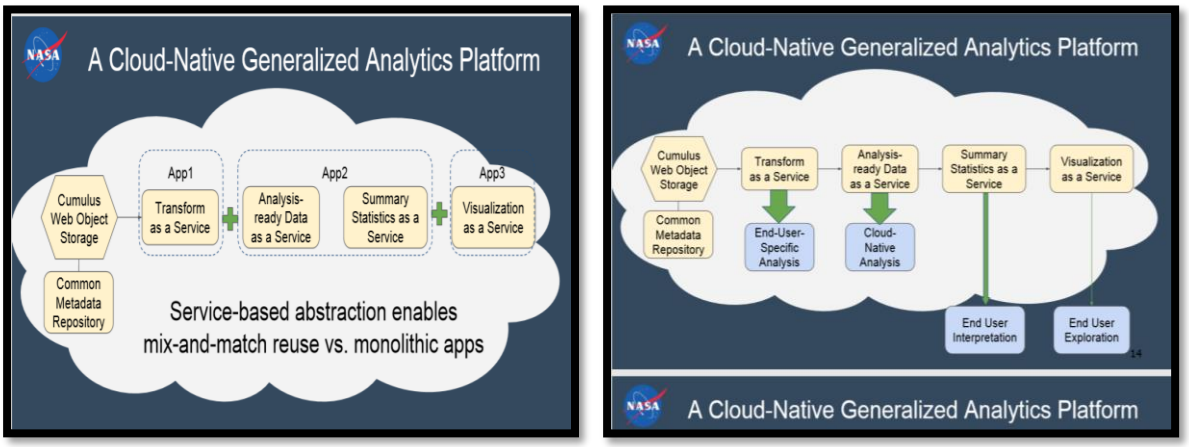
الشكل رقم (3) خط سير البيانات والوثائق في نظام EOSDIS وصولًا إلى نظام WSO

وتستخدم منظومة التخزين الرقمي WSO المستخدمة في الإدارة إلى عدد من التقنيات التي تعتمد على نظام التخزين السحابي، والتي تم تطويعها لتتلاءم مع عمليات التدفق المستمر والمتزايد لأحجام الوثائق والمعلومات المنتجة أو المستلمة بالإدارة، أو من حيث خط سير العمل بتلك الوثائق والمعلومات، ومتطلبات إدارتها في بيئة قواعد البيانات[12]، ويبين الشكل التالي مختصر بالخطوات التي تتم لتحليل البيانات في السحابة [13] :

11 Christopher Lynnes, Baynes Kathleen .2017 .Ipid.

12 Ipid.

13 Ipid.



الشكل رقم (4) مختصر بالخطوات التي تتم لتحليل البيانات في السحابة

تقنية **AWS S3**[14] وهي خدمة تقدمها شركة Amazon Web Services, Inc، تستكشف وكالة ناسا من خلالها تطبيقات متنوعة لمجموعة من النماذج الأولية باستخدام السحابة العامة لأرشفة بيانات EO وتوزيعها، لتخزين كائن الويب – الوثائق عبر منظومة (WOS) لأرشفة البيانات في شكل Amazon Web Services Simple Scalable Storage (AWS S3)، فتحدد النماذج الأولية والأبعاد التشغيلية لأرشفة البيانات في السحابة، بالإضافة إلى توضيح بعض الفوائد المحتملة من الأرشيفات القائمة على السحابة، يقوم النموذج الأولي في هذا الجناح، المسمى Cumulus، بتطوير أرشيف علمي مستضاف في السحابة العامة، بدلاً من رفع وتحويل نظام برمجيات أرشفة موجود من داخل EOSDIS، تم اتخاذ قرار واعٍ لتوظيف البنية والخدمات السحابية الأصلية في النموذج الأولي، وقد مكّن ذلك بنية تتمحور حول وظائف AWS Lambda التي تم تشغيلها من خلال وصول إشعارات البيانات، وتم تنسيقها من خلال سير عمل الوظيفة Step، ونتيجة لذلك، يتم التعامل مع خط سير العمل إلى حد كبير من خلال الخدمات التي توفرها السحابة.

- **المنظومة الفرعية لإدارة قواعد البيانات :** تمثل تلك المنظومة أحد أهم الجوانب الأساسية في المنظومة الكلية لإدارة الوثائق والأرشيف وما يتضمنه من نوعيات مختلفة ومتنوعة من الوثائق والمعلومات والبيانات، فهي المنظومة المسئولة عن عملية تنظيم البيانات وملحقاتها وفقًا لمخططات علائقية أو غير علائقية NoSQL، وبطريقة تفهمها نظم إدارة قواعد البيانات والمستخدمة لتسكين البيانات في منصة التخزين وفقاً

14 Office of the Chief Information Officer. 2015. Ipid.

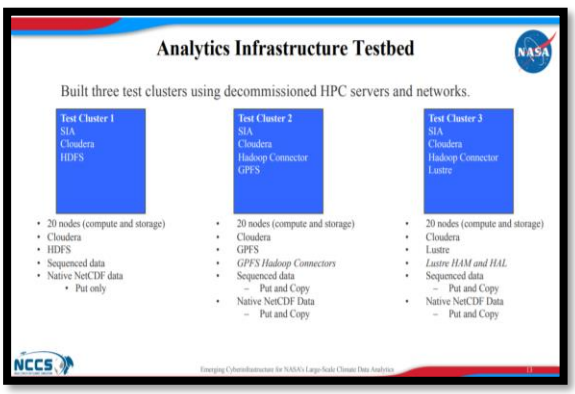
لمخططات مفهومة تُدار من خلالها البيانات عبر الأنظمة [أنظمة إدارة الملفات الرقمية – أنظمة إدارة المحتوى – أنظمة إدارة الوثائق والأرشفة الإلكترونية]، وبالنظر إلى تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا وتطبيقاتها البرمجية لإدارة قواعد بياناتها، فنظرًا لتنوع مصادر البيانات من وثائق ومعلومات وبيانات متنوعة التصنيفات والأشكال والصيغ، فإن الإدارة تستخدم عدد من التقنيات مفتوحة المصدر والتي تتلاءم مع المنظومة الأرشيفية الكلية، وتعم العمليات الأساسية التي تتم بقواعد البيانات CRUD، وتتمثل تلك التقنيات في :

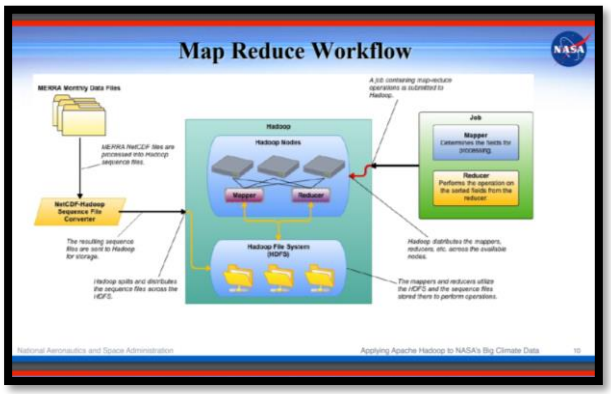
- **قاعدة البيانات الغير علائقية Cassandra** : وهي نوع من أنواع قواعد البيانات الغير علائقية NOSQL، من نوع key, value systems، توفر قاعدة بيانات لا مركزية موزعة، طورت في الأساس من شركة Facebook، ثم اصبحت الآن تحت مظلة أباتشي مفتوحة المصدر (Hewitt, 2011)، تمثل أداة Cassandra الحل الأمثل للإدارة في إدارة قواعد بياناتها بأسلوب قاعدة اللامركزية الموزعة، والتي هي واقع قواعد البيانات المتواجدة بالإدارة، إضافةً إلى ما تتميز به القاعدة من مزايا تتوافق مع متطلبات الإدارة ومنها سعتها التخزينية الكبيرة وتناسبها مع البيانات الضخمة، سهولة توزيع البيانات على العقد، واعتمادها على معمارية Peer to Peer، توافر خاصية Replication لتكرار البيانات، ومرونة التوسع واستيعابها لكافة أنواع البيانات والوثائق [المهيكلة والشبه مهيكلة والغير مهيكلة] مع استيعاب التغييرات على هياكل البيانات حسب الحاجة، والتي بدورها تعد الحل الأنسب لإدارة أعمال مراكز الأرشفة النشطة التابعة لوكالة ناسا Distributed Active Archive Centers (DAACs) والموزعة في جميع أنحاء الولايات المتحدة[15].
- **Cloudera, Hadoop** : أشار السيد JORDAN NOVET في مقالة بعنوان How NASA is using Hadoop to advance climate science بأن مركز ناسا لمحاكاة المناخ (NCCS) يستخدم Apache Hadoop للأداء العالي وتحليلات البيانات لأنه يجمع بين التخزين الموزع لمجموعات البيانات الكبيرة، كما بين مطور برامج وكالة ناسا جلين تامكين في حديثه في قمة Hadoop لعام 2013 في سان خوسيه يوم الأربعاء، أوضح كيف قام هو وأحد زملائه بتطويع

15 Office of the Chief Information Officer. 2015. Ipid.

مجموعة عقد Hadoop والمكونة من 34 عقدة لمركز محاكاة المناخ التابع لناسا وتمكنه من تحليل شرائح البيانات استجابةً لاستفسارات المستخدمين، وأنه قد عالج مجموعة بيانات قُدرت مساحتها بـ 80 تيرابايت لجميع أنواع المعلومات حول المناخ والغلاف الجوي: الرياح والغيوم والرطوبة ودرجة حرارة الهواء والماء وما إلى ذلك على مدى العقود الثلاثة الماضية، وتتضمن البيانات أيضًا معلومات الرصد التي تم جمعها في الغالب من الأقمار الصناعية (Schnase، وآخرون).

قام المطورون بإحضار هذه البيانات إلى نظام الملفات الموزعة Hadoop والاعتماد على جميع العقد التي تم تحجيمها وتسكينها حسب منهجية MapReduce، وتستخدم وكالة ناسا الآن توزيعة Cloudera لـ Hadoop لهذا العمل، على الرغم من أن Tamkin قال إنه لا يستخدم جميع أجزاءه؛ وإن المشروع سينتهي به المطاف بتقديم البيانات من Hadoop من خلال واجهة برمجة التطبيقات للعلماء عبر الوكالات الحكومية والمنظمات الخاصة، وستصبح واجهة برمجة التطبيقات متاحة أيضًا لعامة الناس، ويبين الشكل التالي مخطط خط سير عمليات Map Reduce المستخدم في مركز مركز ناسا لمحاكاة المناخ (NCCS) واستخدام وكالة ناسا لتوزيعة Cloudera مع Hadoop لهذا العمل[16]:



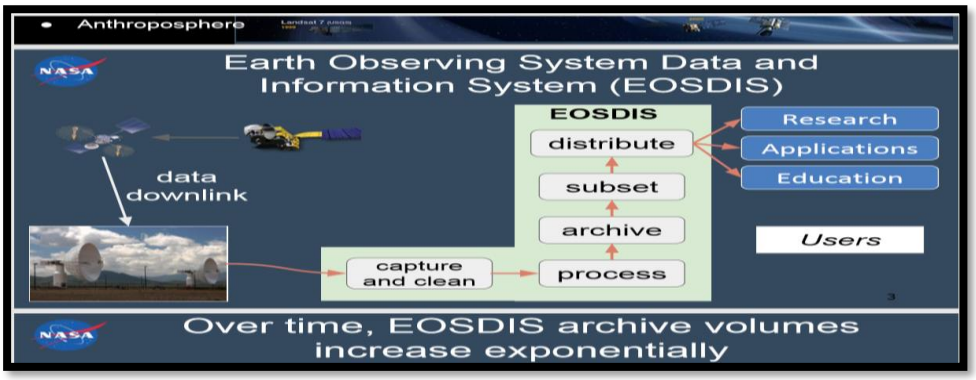


الشكل رقم (5) مخطط خط سير عمليات Map Reduce المستخدم في مركز مركز ناسا لمحاكاة المناخ (NCCS)

16 Carrie Spear .2016 .Emerging Cyber Infrastructure for NASA's Large-Scale Climate Data Analytics .NASA Center for Climate Simulation (NCCS), NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA and 2George Mason University.2016

- **المنظومة الفرعية لنظام بيانات ومعلومات نظام رصد الأرض EOSDIS** : وهي منظومة مستقلة تمثل أحد أهم المنظومات أو المشاريع العلمية والبحثية بوكالة ناسا، فهي تمثل برنامج أنظمة بيانات علوم الأرض (ESDS)، يوفر قدرات شاملة لإدارة بيانات علوم الأرض التابعة لوكالة ناسا والمستلمة والمنتجة من مصادر مختلفة الأقمار الصناعية، والطائرات، والقياسات الميدانية، والعديد من البرامج الأخرى، مع إمكانية التحكم والجدولة والتقاط البيانات والمعالجة الأولية والتي تشكل عمليات EOSDIS، من خلال.

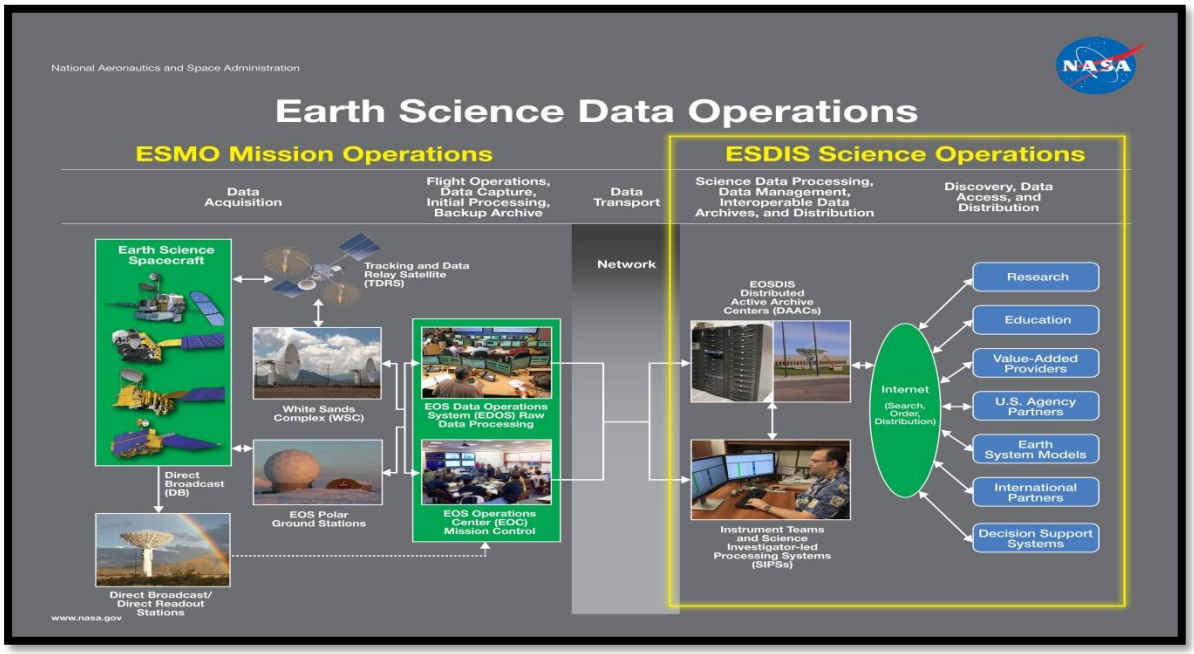
وتقوم تلك المنظومة بحد ذاتها على بنية منهجية وتقنية مميزة، من خلال منهجها المتمثل في خط سير العمل والمراحل التي تمر بها الوثائق والمعلومات منذ إنشائها أو التقاطها من مصادرها، مرورًا بمراحل معالجتها حتى استخدامها والاستفادة منها، ويوضح الشكل التالي مخطط نظام رصد الأرض EOSDIS :



الشكل رقم (6) مخطط نظام رصد الأرض EOSDIS

ويبين الشكل السابق المراحل التي تمر بيها البيانات والمعلومات المنتجة من مصادرها مرورًا بمراحل استقبالها بأنظمة رصد الأرض، ثم معالجتها وفرزها ثم استخدامها في عمليات تحليل البيانات عبر الأنظمة والتطبيقات المتخصصة لأعراض البحث العلمي، ويمثل المصدران الأكثر ضخامة للبيانات هما أجهزة الاتصالات بالأقمار الصناعية، والبيانات الناتجة عن نماذج السلاسل المعلوماتية الطويلة، وهي مخزون ضخم من البيانات تشمل تراكمات معلوماتية بدأت منذ عام 1994 والمسجلة في قواعد البيانات والوثائق، وقدرت حجم بياناتها ما يزيد عن 22 بيتا بايت، حيث تستلم البيانات من الأقمار الصناعية وأجهزتها على تنوعها ليتم تحليلها والتحقق من صحتها واستكشاف الأسئلة التي لا يمكن أن يتم الرد عليها بواسطة الأدوات

المحمولة في الفضاء وحدها، وغالبًا ما تنتهي النتائج النهائية لتلك البيانات في أوراق البحث العلمي، أو الاستفادة منها في أنظمة الدعم واتخاذ القرارات[17]، كما يوضحه الشكل التالي:

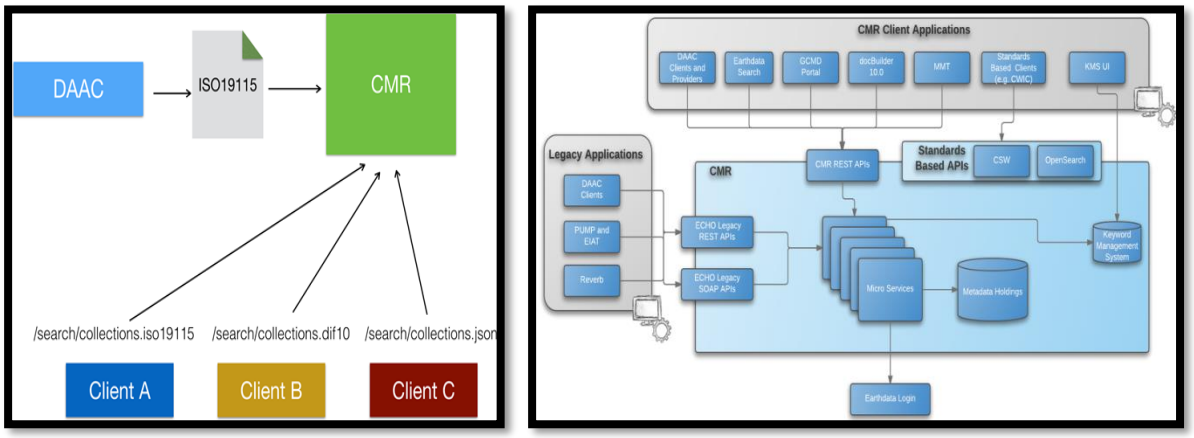


الشكل رقم (7) مخطط خط سير الوثائق والمعلومات ومراحل تحليلها

وتخزن البيانات المستلمة من مراكز رصد بيانات الأرض الموزعة حسب DAAC وتُدار من خلال مستودع EOSDIS المشترك للبيانات الوصفية، ومسماه بالإنجليزية NASA's Common Metadata Repository (CMR)، ويضم بداخلة بيانات لأكثر من 6400 من مجموعات بيانات EOSDIS، مما يوفر قدرًا كبيرًا من التحديات في اكتشاف البيانات، (مجموعات البيانات الوصفية، تصفح الصور) وترتبط تلك المجموعات معًا في إطار 12 أرشيفًا مختلفًا لجميع تخصصات علوم الأرض، لكل منها آلية وطبيعة مختلفة كما يبينه الشكل التالي[18]:

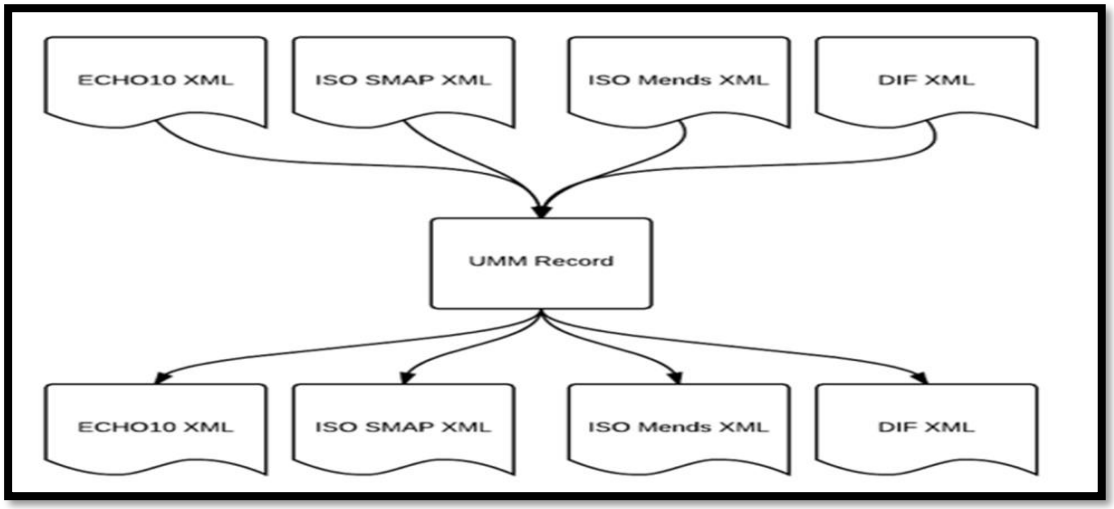
17 National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899 .2018 .NIST Big Data Interoperability Framework: Use Cases and General Requirements Version 2 [تاريخ 2018. [متصل] . [.2020 ,4 4 :الاقتباسhttps://doi.org/10.6028/NIST.SP.1500-3r1.

18 NASA Official: Stephen Berrick .EOSDIS Distributed Active Archive Centers (DAACs earthdata.nasa 2020 ,4 4 .



الشكل رقم (8) مخطط مستودع للبيانات الوصفية، NASA's Common Metadata Repository – CMR

يوفر مستودع CMR العديد من الخدمات والتقنيات التي تدعم حفظ البيانات الوصفية على المدى الطويل والوصول عالي الأداء إلى البيانات الوصفية، لتكون مفيدة لمجموعة واسعة من تطبيقات علوم الأرض، ويدعم مستودع CMR ميزات تقييم البيانات الوصفية لضمان أعلى جودة للبيانات الوصفية، وتطبيق نماذج تقييم البيانات الوصفية الآلية لمنح مزودي البيانات منهجية سليمة حول كيفية جعل بياناتهم أكثر قابلية للاكتشاف أو الاستخدام من قبل المستخدمين النهائيين، يمكن لمنسقي العلوم وفرق المراجعة مراجعة البيانات الوصفية التي تفشل في التحقق أو تفتقر إلى المعلومات المطلوبة لمساعدة مقدمي الخدمة على جعل بياناتهم الوصفية أكثر اتساقًا واكتمالًا، وذلك من خلال تقنية UMM كما بالشكل التالي :



الشكل رقم (9) تقنية UMM للبيانات الوصفية المتعلقة بمفاهيم EOSDIS الرئيسية

يبين الشكل السابق تقنية UMM للبيانات الوصفية المتعلقة بمفاهيم EOSDIS الرئيسية (مثل المجموعة أو الجزئيات) باستخدام "ملفات تعريف" البيانات الوصفية لـ UMM (مثل UMM–C للجمع و UMM–G الجزئيات)، ويوفر CMR خدمات لتعيين سجلات البيانات الوصفية من وإلى أي من معايير البيانات الوصفية المدعومة من CMR، من خلال تقنية UMM، وبالتالي، يمكن لـ CMR أخذ سجلات البيانات الوصفية بتنسيقات مصدر مختلفة، وتحويل البيانات الوصفية غير ISO 19115 إلى تمثيل ISO 19115: Geographic information – Metadata standard, 19115، مما يعمل على حفظ البيانات وملحقاتها بصيغة معيارية تسمح بسهولة فهم وتبادل البيانات بين نظم المعلومات الجغرافية، واستخداماتها في تحليل البيانات.

- **المنظومة الفرعية لنظم إدارة المحتوى** : أشارت إحدى المقالات العلمية عام 2013 بعنوان A case study on how NASA is choosing a new enterprise content management system (CMS)[19] إلى التحديات التي تواجه وكالة ناسا في اختيارها لنظام إدارة المحتوى المؤسسي، ودعمه لمتطلباتهم الخاصة، خاصةً مع ضخامة حجم المحتوى وتنوعه، حيث تقدر بحوالي ثلاثة مليون Item من المحتوى، وغالبًا ما تكون غير منظمة لتمكين المشاركة، إضافةً إلى تقادم البرامج المستخدمة لديهم، حيث يبلغ عمر نظامهم الحالي قرابة عقد من الزمان، ولم يعد البائع يقدم الدعم الفني، والإدارة غير المتناسقة لموقع الويب، والكميات الكبيرة من المحتوى غير المنظم المخزن في ملفات HTML مسطحة.

وعليه فإنهم بحاجة إلى حل مؤسسي يمكن المكاتب في جميع أنحاء وكالة ناسا من التعاون في إنشاء المحتوى، بدلاً من أن يقوم كل مكتب بإنشاء المحتوى بمعزل عن الآخر، ويكمن الحل في الانتقال إلى نظام إدارة المحتوى جديد يوفر لناسا فرصة لوضع استراتيجية المحتوى الخاصة بهم وتحسين نموذج النشر الخاص بهم، وحددت الدراسة متطلبات التحول في:[20]

- تحليل علاقات المحتوى لفهم من وما الذي سيتأثر.

19 Brian Dunbar .2020 .A case study on how NASA is choosing a new enterprise content management system (CMS [.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] .(https: // digital.gov/2012/11/21/how-nasa-chose-a-new-content-management-system./

20 Brian Dunbar.2020 . Ipid.

- النظر في أدوار المستخدم، والقوالب، وبنية المعلومات، واتفاقيات سير العمل.
- إدارة كل من المحتوى الثابت والديناميكي.
- تحقيق التوازن بين المرونة والتوحيد القياسي.
- في أتمتة دورة حياة المحتوى الخاصة بهم.

ويعتبر متطلب أتمتة دورة حياة المحتوى الخاصة بوكالة ناسا من أهم المتطلبات التي يجب مراعاتها بنظام إدارة المحتوى المؤسسي، نظرًا لأن وكالة ناسا لا تتخلى عادةً عن المحتوى – فهي تتركه عبر الإنترنت لأغراض تاريخية – لذا يجب أن يكون المحتوىمؤرخًا بشكل واضح أو مصنّفًا لعرض ما هو تاريخي أو مؤرشف مقابل المعلومات الجارية، وتتم هذه العمليات بطريقة يدوية حاليًا وتستغرق وقتًا طويلاً.

,وسعيًا نحو توجه الوكالة لاستخدام نظام لإدارة محتوى مؤسستها ولتحديد أفضل أنظمة إدارة المحتوى المناسبة لاحتياجاتهم، فهم يعملون مع البائعين لإعداد أجهزة اختبار لحالات الاستخدام البسيطة، بالتشارك مع كلاً من فريق المحتوىوفريق تكنولوجيا المعلومات لاختبار تطبيقات التنفيذ، مع الأخذ في الاعتبار إنهم يدركون أن أي CMS، سواء مفتوح المصدر أو تجاري، لن يكون جاهزًا للاستخدام مباشرة إلا بعد التهيئة والتطويع ليتناسب مع احتياجاتهم، وهم على استعداد للقيام ببعض التطوير لتحسين احتياجاتهم الخاصة، وفي إطار تحقيق ذلك تنتهج الوكالة نهجًا مكون من مرحلتين لضمان عملية الاختيار والتنفيذ الناجح للنظام :

1. اعداد خطة استراتيجية لخطوات ومراحل إدارة المحتوى بما تتضمنه من متطلبات الدورة المستندية للوثائق والمعلومات التي تدار بواسطة مكاتب الوكالة.
2. اختبار الأداة وقياس مدى قدرتها على تلبية متطلباتها ومرونتها في التطبيق.

وتعد تجربة مركز أبحاث Langley التابع لوكالة ناسا نموذجًا فعليًا لاستخدام أحد مراكز الوكالة لأحد التطبيقات مفتوحة المصدر لإدارة المحتوى الرقمي، يعد مركز Langley للأبحاث التابع لناسا أقدم مركز ميداني تابع لناسا يقدم خدمات الطيران والاختبارات الهيكلية وخدمات البحث لأقسام ناسا، وتتمثل طبيعة العمل بالمركز بإجراء المئات من الاختبارات كل عام بهدف جعل الطائرات والمركبات الفضائية أكثر أمانًا وفعالية، هذه الاختبارات – التي يتم إجراؤها من قبل فرق مختلفة من المهندسين والباحثين والفنيين والمديرين والعملاء – تعاونية للغاية، حيث تحتاج الفرق إلى القدرة على مشاركة الأفكار وعرض الوثائق،

وفي هذا السبيل قامت وكالة ناسا ببناء بوابة تعاونية محلية، aeroCOMPASS والتي سمحت لمركز أبحاث لانغلي بإنشاء مواقع فرق فردية للمشاركة والتعليق على المستندات والملاحظات وملفات البحث الأخرى، ولكن بعد 10 سنوات من الاستخدام، أصبح برنامج aeroCOMPASS قديمًا ولم يعد بإمكانه تلبية إرشادات الأمان الصارمة لوكالة ناسا.

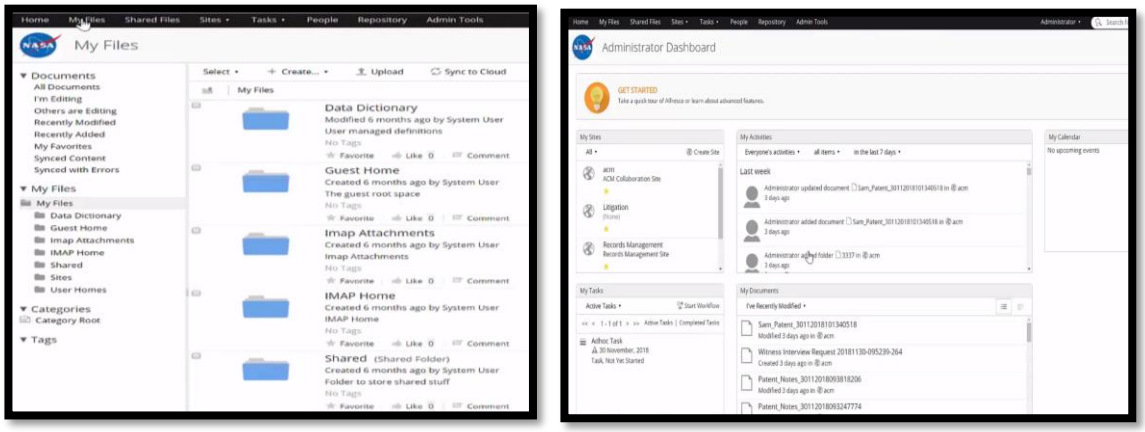
الاتجاه نحو Alfresco[21] ومع استخدام أكثر من 800 موقع، احتاجت وكالة ناسا إلى نقل aeroCOMPASS إلى بيئة تعاون وإدارة مستندات جديدة ذات شكل وأسلوب مشابهين، ولكن باستخدام بنية أكثر أمانًا وحداثة، وفي هذا السبيل تزود شركة Alfresco مستخدمي وكالة ناسا بمواقع الفرق التعاونية التي اعتادوا عليها في aero COMPASS، ولكن مع المزيد من الأمان والميزات، حيث تسمح لوحة المعلومات الشخصية للمستخدمين بمشاهدة المستندات أو الصور أو مقاطع الفيديو الجديدة التي تمت إضافتها إلى مواقع مشاريعهم بسهولة، وما الذي يعمل عليه أعضاء الفريق الفرديون، داخل موقع الفريق، يمكن للمستخدمين إنشاء ومشاركة قوائم العناصر والأنشطة، وقد مكّن برنامج Alfresco المفتوح المصدر قسم تكنولوجيا المعلومات في وكالة ناسا من تخصيص المنصة بسهولة لتلبية احتياجاتها الفريدة، نظرًا لأن واجهة المستخدم المخصصة لها شكل ومظهر مألوف للمستخدمين النهائيين، فقد كان اعتماد النظام الأساسي سريعًا وسهلاً، واستطاعت شركة Alfresco أن تتكامل مع نظام مصادقة Open SSO / Open AM التابع لناسا[22]، والذي يمكن المستخدمين الاستفادة من تقنية تسجيل الدخول الواحد للوصول إلى مواقع Alfresco aero COMPASS، وحاليًا يخزن مستودع ألفريسكو 2.5 تيرابايت من المعلومات في مكتبة المستندات الخاصة به ولديه أكثر من 400 مستخدم يمكنهم الوصول إلى النظام الأساسي، تأمل المنظمة في المستقبل في دمج منصة Alfresco مع تقنيات الهاتف المحمول لتوفير إمكانات أفضل عن بعد

21 Alfresco Software, Inc .2020 .NASA's Langley Research Center is the oldest NASA field center providing aeronautical, aeroacoustic, and structural testing and research services for NASA departments [.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] .https://www.alfresco.com/customers/nasa-langley-research-center.

22 CIGNEX Datamatics .2020 .OpenAM Integration with Liferay Portal & Alfresco ECM using J2EE Agent [.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] .https://www.cignex.com/blog/openam-integration-liferay-portal-alfresco-ecm-using-j2ee-agent.

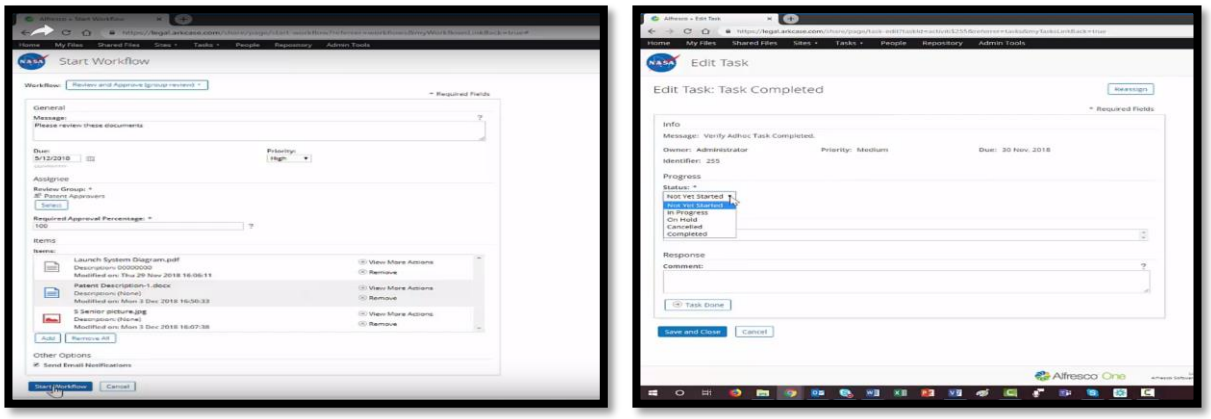
والوصول إلى الأجهزة المحمولة مثل أجهزة iPad , iPhone وأجهزة Android اللوحية. تمنع عملية المصادقة الوحيدة الحالية لبيئة وكالة المصادقة (NASA) وعملية المصادقة المستخدمين من الاستفادة من ميزات الهاتف المحمول لشركة Alfresco، ويمكن إيجاز تجربة مركز أبحاث لانغلي التابع لوكالة ناسا واستخدامها لتطبيق Alfresco ميدانيًا حسب التصنيفات التطبيقية التالية:

- administration dashboard : لوحة الإدارة وفيها الصفحة الرئيسية، وبها تتواجد عدة خانات : المواقع، النشاطات، المهام، المستندات المحفوظة، كما تسمح الواجهة إمكانية تخصيصها وتعديها حسب احتياجات المستخدم من خلال خاصية الـ Customization كما هو مبين بالشكل التالي:



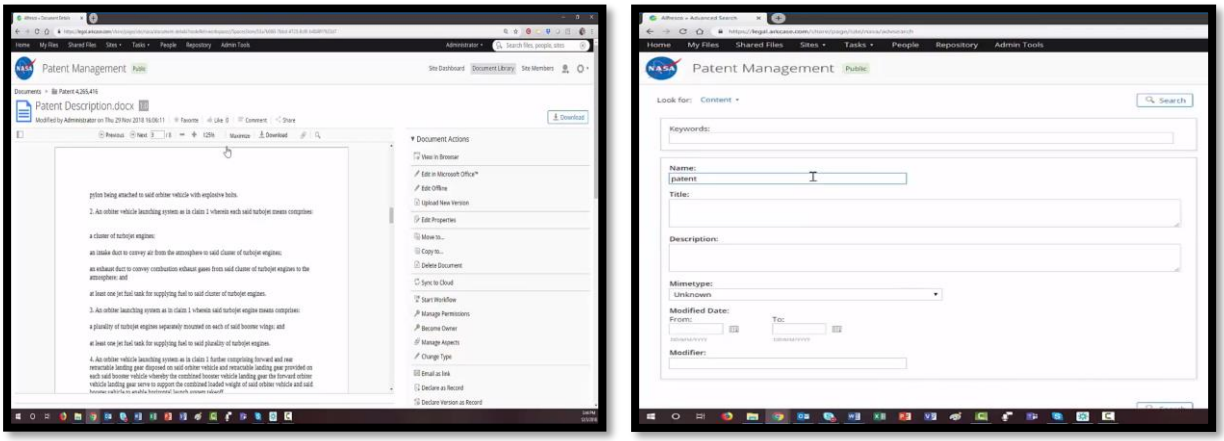
الشكل رقم (10) لوحة الإدارة

- My Files : يسمح هذا القسم بحفظ الوثائق والمستندات الخاصة بالمستخدم، والغير متاحة للآخرين، وفق التصنيف الذي يراه المستخدم مناسبًا له مع إمكانية عرض وقراءة الملفات المحملة عبر النظام، وترتيبها حسب أي نوع من أنواع العرض والترتيب.
- Share Files : يعني هذا القسم تخزين وعرض جميع الملفات المتاحة والتي يتم مشاركتها مع باقي المنظمة، ومن خصائصها التقنية إمكانية سحب وإفلات الملفات، إضافة ملف، إنشاء ملف.
- Sites : يسمح هذا القسم بتخصيص مساحات مصنفة للمواقع والمشروعات والمجموعات الخاصة بالوكالة.
- Tasks : يسمح هذا القسم بتخزين وحفظ بيانات المهام والأعمال الجارية للمستخدم مه إمكانيات التنبيه والجدولة الزمنية، كما يبينه الشكل التالي :



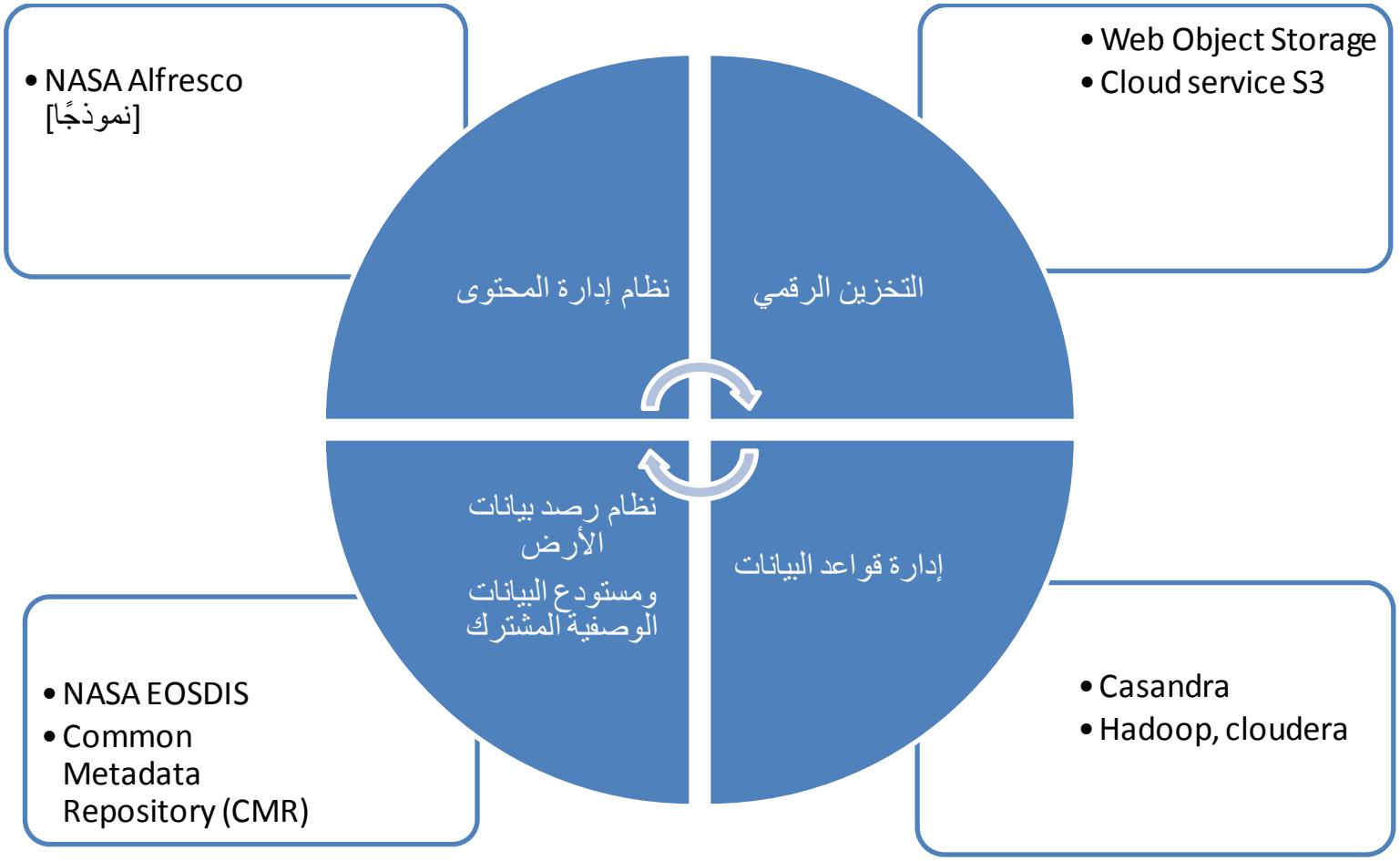
الشكل رقم (11) قسم Tasks

- People: في هذا القسم يمكن البحث عن المستخدمين الآخرين والاطلاع على المعلومات الخاصة بهم والمتاحة، مع إمكانية متابعتهم للاطلاع على آخر نشاطاتهم ومستجداتهم العملية.
- Repository: يُمثل هذا القسم أرشيف الوثائق والمستندات المحملة على النظام حسب تصنيفاتها، وفيه استعراض لكافة المستندات أو الوثائق.
- Research : محرك البحث الخاص بأرشيف [المستودع] الخاص بالنظام، فيمكن من البحث في الوثائق والمستندات المحملة وفرزها وتصنيفها حسب منشئ المستند أو الحجم أو نوع الملف، أو تاريخ الإنشاء، مع العديد من الإمكانات البحثية والفنية مثل إمكانية البحث المتقدم والبسيط، وإضافة بيانات وصفية ضمن بيانات المستند أو تعليقات وملاحظات خارجية مصاحبة للمستند، وغيرها من الإمكانات التي يمكن تخصيصها لخدمة احتياجاتك، كما بالشكل التالي :



الشكل رقم (12) قسم Research

حاولت الجزئية السابقة من الدراسة التعرف على المنظومة التقنية المستخدمة في إدارة وتخزين الوثائق والمعلومات والبيانات الضخمة المنتجة والمستلمة والبنية التحتية التقنية القائمة عليها في محاولة منا لدراستها دراسة علمية استنادًا على ما تنص عليه الاتجاهات الحديثة في إدارة الوثائق والأرشفة الإلكترونية، وفي هذا لإطار تم بيان الجوانب التطبيقية للبنية التحتية للمنظومة التقنية، مع تصنيفها إلى عدة منظومات فرعية حسب التكوين البنائي والأساسي المستنبط لها، والذي يوضحه الشكل التالي :



الشكل رقم (13) الجوانب التطبيقية للبنية التحتية للمنظومة التقية

- **المتطلبات الإجرائية لإدارة المستندات والوثائق الإدارية بالمنظومة الأرشيفية بوكالة ناسا الفضائية :**

في هذا الإطار حدد التوجيه الصادر من وكالة ناسا[23] السياسة المُلزمة لجميع الوكالات الفيدرالية التابعة لناسا بموجب القانون وسياسة الوكالة المنظومة الأرشيفية لإدارة الوثائق والمستندات في مراحلها العمرية بدءً من الإنشاء مرورًا بمرحلة الاستخدام الجاري والحفظ الوسيط انتهاءً بتحديد المصير النهائي، وما يتبع ذلك من متطلبات وإجراءات، وعلى كافة أنواع الوثائق والبيانات المنتجة أو المستلمة من وإلى الوكالة، مع وضع ضوابط للحفاظ على الوثائق ومنع أي تغيير أو إزالة غير قانونية أو أي إتلاف عرضي أو غير مصرح به للسجلات والوثائق، وحددت الوثائق في هذا الإطار بأنها "جميع الكتب أو الأوراق أو الخرائط أو الصور الفوتوغرافية أو المواد المقروءة آليًا أو المواد الوثائقية الأخرى، بصرف النظر عن الشكل المادي أو الخصائص، التي تقدمها أو تستلمها وكالة تابعة لحكومة الولايات المتحدة بموجب القانون الاتحادي أو فيما يتعلق بمعاملة الأعمال العامة والمحافظة عليها أو المناسبة للحفاظ عليها من قبل تلك الوكالة أو وكيلها الشرعي كدليل على التنظيم أو الوظائف أو السياسات أو القرارات أو الإجراءات أو العمليات أو الأنشطة الأخرى للحكومة أو بسبب القيمة الإعلامية للبيانات الموجودة فيها، ويشمل ذلك أيضًا المواد غير المسجلة، والمواد الإعلامية أو الوثائقية المملوكة اتحاديًا، وتشمل المواد المستبعدة معلومات مرجعية ومكررة أو مواد مخصصة للعرض فقط، وقد حدد التوجيه شروط الوثائق بوكالة ناسا عندما تستوفي الشرطين التاليين:

أ. يتم إنشائها أو استلامها من قبل وكالة ناسا بموجب القانون الاتحادي أو فيما يتعلق بإحدى المعاملات.

ب. يتم الحفاظ عليها كدليل على تنظيم وكالة ناسا لأنشطتها أو بسبب قيمة المعلومات التي تحتوي عليها.

- **المعايير والتشريعات والنماذج المعمول بها في البرنامج الإداري:**

حددت الوكالة نموذجًا استرشاديًا للمعايير والتشريعات والنماذج المعمول بها في إطار تطبيق وتنفيذ متطلبات برنامج إدارة الوثائق والمستندات بالوكالة، كما يبينه الجدول التالي :

23 Office of the Chief Information Office .2021-2015 .NODIS Library | Organization and Administration(1000s) | Search. (2015-2021). NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5 :(NODIS Library | Organization and Administration-2015 ، .2021. الصفحات 15-17.

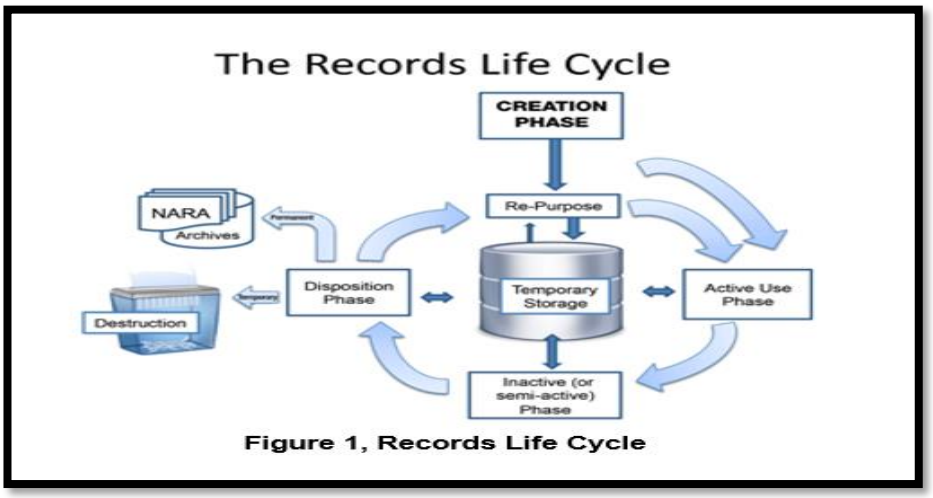
الجدول رقم (5) المعايير والتشريعات المعمول بها في برنامج إدارة الوثائق والمستندات بالوكالة

رمز المعيار أو النموذج	العنوان
NPD 2800.1	إدارة تكنولوجيا المعلومات
NPR 1040.1	متطلبات إجراءات تخطيط استمرارية العمليات (COOP) التابعة لناسا
NPR 2190.1	برنامج الرقابة على الصادرات التابع لناسا
NPR 9660.1	الوثائق المالية الحيوية لعمليات الطوارئ
NID 1600.55	المعلومات الخاضعة للرقابة الحساسة وغير المصنفة (SBU)
NID 7120.99	برنامج NASA لتكنولوجيا المعلومات والبنية التحتية ومتطلبات إدارة المشروع
ISO 15489	المعلومات والتوثيق – إدارة الوثائق
NASA Form 1786	النقل بين الوكالات أو داخل الوكالات لاتفاق وثائق وكالة ناسا
Standard Form 115	طلب التخلص من الوثائق
Standard Form 135	إرسال الوثائق واستلامها
IT-HBK 1440.01	تخطيط وإدارة الوثائق
IT-HBK 1441.01	الاحتفاظ بالوثائق والتصرف فيها
ITS-HBK 1382.03-01	إدارة مخاطر الخصوصية والامتثال: المجموعات و PIAs و SORNs
NRRS 1441.1	جداول الاحتفاظ بوثائق وكالة ناسا

- **دورة حياة الوثيقة Life Cycle :**

استخدمت وثيقة المتطلبات الإجرائية لتنفيذ برنامج وكالة ناسا لإدارة الوثائق والمستندات مفهوم "دورة حياة الوثيقة" كإطار لتحديد ووصف منهجية العمليات التي تتم على مستوى الوكالة لضمان إدارة الوثائق ومعلوماتها بطريقة سليمة طوال دورة حياتها، وبطبيعة الحال تختلف استخدامات الوثائق ومراحل توثيقها وإنشائها وكذلك متطلبات إدارتها في مراحل مختلفة من حياتها، ولهذا جاء مفهوم دورة حياة الوثائق كإطار

تنظيمي، مع أقسام تحتوي على المتطلبات الإجرائية لكل مرحلة من مراحل دورة حياة الوثائق بالوكالة وضبطها طبقًا لنظرية الأعمار الثلاثة، وذلك كما يبينه الشكل التالي[24]:



الشكل رقم (14) دورة حياة الوثيقة كما حددتها وكالة ناسا

يوضح الشكل السابق دورة حياة الوثيقة كما حددتها وكالة ناسا، ووفقًا لمبادئ ومنهجيات إدارة الوثائق والمعلومات والأرشيف، تبدأ دورة حياة الوثيقة بوكالة ناسا بمرحلة العمر الجاري أو النشط وفيها يتم إنشاء أو استلام الوثائق والمعلومات من قبل موظفي ناسا أو الوكلاء أثناء إجراء أعمال ناسا، ولتمر بعد ذلك بمراحل من التوثيق والمعالجة والتحليل خلال هذه المرحلة [الاستخدام النشط]، ليتم بعد ذلك استخدامها لأغراض مختلفة من قبل وكالة ناسا في أعمالها وأبحاثها، وعندما تؤدي وظيفتها الجارية، تحفظ لدى الوكالة للاستخدامات المرجعية فيما تُعرف بمرحلة العمر الوسيط أو [الاستخدام شبه الجاري].[25]

وبعد استيفاء الوثائق فترتها شبه الجارية أو النشط تحول إلى مرحلة المصير النهائي ليُتخذ قرارٌ بشأنها إما بإتلافها، أو نقلها إلى الأرشيف الوطني للحفظ النهائي، وتتم هذه الإجراءات استنادًا إلى ما تنص عليه، جداول مدد حفظ واستبقاء الوثائق بوكالة NASA، ومنهجيات تحديثها بالتنسيق مع وكالة NARA، ويتم توثيق تلك الجداول في وثيقة منفصلة مرقمة "NRRS 1441.1" بعنوان "جداول الاحتفاظ بسجلات NASA، ومنها النموذج التالي :

24 0ffice of the Chief Information Office.2021-2015.Ipid.
25 0ffice of the Chief Information Office.2021-2015.Ipid.

NASA Records Retention Schedules (6) الجدول رقم

AFS	ITEM	SUBJECT AREA OR RECORD TITLE DESCRIPTION OF RECORD SERIES	RETENTION <Authority>
1040	**5**	OPERATIONS TEST FILES Files accumulating from tests conducted under agency emergency plans, such as instructions to members participating in test, staffing assignments, messages, tests of communications and facilities and reports (excluding consolidated and comprehensive reports).	DESTROY WHEN 3 YEARS OLD. [GRS 18-28] (N 1-23)
1050	6	AGREEMENTS: MEMORANA OF UNDERSTANDING (MOU) Signed, original MOUs and Letter Agreements between NASA and others with correspondence and all records concerning the agreement matters, such as interagency, intra-agency, or international affairs. RECORD COPIES A. HQ: Office of External Relations keeps record copies for International MOUs. Record copies for domestic MOUs are kept by the Office having primary responsibility. CENTERS: OFFICE OF PRIMARY B. RESPONSIBILITY ALL OTHER COPIES C.	* PERMANENT * RETIRE TO THE CUSTODY OF THE NASA ARCHIVIST OR HISTORIAN. THEY WILL TRANSFER TO THE NATIONAL ARCHIVES WHEN NO LONGER NEEDED TO PREPARE NASA HISTORIES OR WHEN 10 YEARS OLD, WHICHEVER IS SOONER. <DA: N1-255-94-1> * PERMANENT * <DA: N1-255-94-1, 6>

بالإضافة إلى ذلك قد يتم في بعض الأحيان إحضار نسخ من الوثائق غير النشطة أو الوثائق المستحقة للتخلص منها إلى مكتب الوكالة لإنشاء وظيفة جديدة في وكالة ناسا، أو لاستخدامها كمدخلات لعمليات الأعمال الجديدة، ومثال على ذلك الحاجة إلى دمج برنامج نظام الإطلاق الفضائي لسجلات ووثائق

تعزيز الصواريخ الثابتة المؤقتة من برنامج المكوك الفضائي المكمل، مع توثيق دقيق للحفاظ على تتبع تاريخ السجلات والوثائق[26].

- **المراحل الإجرائية لبرنامج إدارة دورة حياة الوثائق بوكالة ناسا :**

تسعى الجزئية التالية من الدراسة التعرف على دورة حياة الوثائق والبيانات بوكالة ناسا الفضائية، والبرنامج المستخدم لإدارتها، وتوصلت الدراسة إلى أن الوثائق المنشأة أو المستلمة بوكالة ناسا تمر بمراحل محددة ومدروسة وفقًا لبرنامج إدارة الوثائق المستخدم لديهم والتي يمكن التعبير عنه بالشكل التالي :

الشكل رقم (15) المراحل الإجرائية لبرنامج إدارة دورة حياة الوثائق

يبين الشكل السابق ما حددته الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا من المراحل الإجرائية لبرنامجها في إدارة دورة حياة وثائقها منذ إنشائها حتى المصير النهائي لها، لتحقيق متطلبات الضبط الأرشيفي للكميات الضخمة من الوثائق والمعلومات التي تنتجها أو تتلقاها الإدارة من جهاتها وفروعها ومكاتبها الرئيسية، ومن جانب آخر فإن الضبط الإجرائي لمراحل الدورة المستندية يساعد على الحفاظ على الوثائق

26 0ffice of the Chief Information Office.2021-2015.Ipid.

والمعلومات التاريخية في لإدارة من التلف أو الضياع المتعمد أو غير المتعمد أو السرقة وتسرب المعلومات الحساسة التي تملكها الوكالة، ومن ثم الحفاظ علي الوثائق والمعلومات حتى مصيرها النهائي لتتسلمها إدارة الوثائق بالأرشيف الوطني الأمريكي NARA، لتتولى عملية إدارتها في عمرها النهائي، ومن ثم جاءت المراحل الإجرائية مستندة على منهجيات ونظريات علم إدارة الوثائق والأرشيف لتحقق ذلك، وتتناول الجزئية التالية نبذة مختصرة عن تلك المراحل وآليات سيرها طبقًا لنظرية الأعمار الثلاثة :

1. العمر الجاري [الاستخدام النشط] :

تتولى هذه المرحلة ضبط عمليات ومسارات إنشاء أو استقبال ومعالجة واستخدام الوثائق والمعلومات إداريًا أو علميًا أو أكاديميًا، حيث تمثل هذه المرحلة مرحلة تكوين الوثيقة وإنشائها من مصادرها سواء أكانت انتاجًا إلكترونيًا أو مسحًا ضوئيًا أو عبر صيغ معقدة باستخدام نظم المعلومات الفضائية المُرتبطة بالأقمار الصناعية أو التلسكوبات والمركبات الفضائية المُرتبطة الوكالة، وفي سبيل تحقيق ذلك حددت الوكالة عددًا من المتطلبات الإجرائية كما يلي[27]:

1.1. عند صياغة منظمة أو وكالة جديدة أو برنامج أو مشروع تابع لناسا، يجب على المديرين / مالكي العمليات عبر مكاتب وكالة ناسا تحديد جميع الأنظمة أو التطبيقات المخطط لها داخل مكاتبهم والتي ستحتوي على سجلات ووثائق المشروع أو الوكالة الجديدة.

1.2. يجب معالجة اعتبارات RM – إدارة الوثائق – أثناء تطوير وتنفيذ عمليات الأعمال والبرامج والمشاريع الجديدة من قبل مالكي سجلات وكالة ناسا بالتنسيق مع مدير سجلات المركز .

1.3. يجب تحديد وتقييم جميع السلاسل الوثائقية التي سيتم إنشاؤها في عمليات الأعمال والبرامج والمشاريع الجديدة أو المعدلة من قبل مديري الوثائق، يجب على مديري الوثائق تحديد ما يلي على وجه التحديد [أماكن تخزين وصيانة الوثائق المنشئة – عناصر الميتاداتا أو الوصف المستخدمة في وصف السلاسل أو الملفات والوثائق المفردة واستشهادات عناصر NRRS أو GRS ذات الصلة – تحديد مدد الحفظ والاستبقاء – شروط وقيود الاتاحة والاستخدام عبر الأنظمة والمستخدمين].

27 Ipid.

1.4. عند الشروع في اتفاقية تعاقدية أو اتفاقية خدمات مع طرف ثالث خارجي، يجب تقييم صلة الوثائق الفيدرالية بالشراكات الناتجة ومعالجتها وبالتشاور مع مدير وثائق الإدارة.

1.5. تحدد نماذج NPR متطلبات ضمان موثوقية الوثائق، ومصداقيتها، وسلامتها، وقابليتها للاستخدام، ومحتوياتها، وسياقها، وبنيتها، وكما هو مطلوب في نموذج 36 CFR 1236.، كما تتطلب المتطلبات العامة في NPR 7120.7 (حاليًا NID 7120.99) اعتبارات إدارة السجلات لكي يتم تناولها كجزء من دورة حياة مشروع تطوير أنظمة تكنولوجيا المعلومات، وفي عمليات إدارة أنظمة تكنولوجيا المعلومات في وكالة ناسا.

2. العمر الوسيط [الاستخدام شبه الجاري] :

تمثل هذه المرحلة مرحلة بما تتضمنه من شروط ومتطلبات عاملاً أساسيًا لضمان استمرارية إنتاج أو استقبال الوثائق والمعلومات والبيانات بدون توقف، تحدد هذه المرحلة استراتيجية التوثيق لكل معاملة أو وظيفة تنتج وثيقة، ومكان وجودها، وتسهيل استرجاعها للاستخدامات المرجعية، وحماية الوثيقة منذ وقت انشائها من مصادرها سواء أكانت انتاجًا إلكترونيًا أو مسحًا ضوئيًا أو عبر صيغ معقدة باستخدام نظم المعلومات الفضائية حتى تقرير مصيرها النهائي واتخاذ القرار الفعلي بشأنه، وتنقسم مهام الإدارة في هذه المرحلة إلى مهمتين رئيسيتين المهمة الأولى تتمثل في عمليات ضبط جداول ومدد الحفظ والاستبقاء للوثائق والمعلومات، والمهمة الثانية تتمثل في عمليات فرز وتقييم الوثائق والمعلومات والتنفيذ الفعلي لقرارات المصير النهائي.

- **المهمة الأولى [عمليات ضبط جداول ومدد الحفظ والاستبقاء للوثائق والمعلومات] :**

تتمثل المهمة الأولى في عمليات وإجراءات إعداد وضبط جداول ومدد حفظها واستخدامها وتحديد مصيرها النهائي وتتضمن عددًا من الإجراءات الفرعية [28] :

2.1. اعداد القائمة الأسمية للوثائق حيث تحدد هذه المرحلة متطلبات إنشاء قائمة وثائق كاملة للوحدة والاحتفاظ بها بواسطة كل وحدة تنظيمية RLO، تسمى هذه القائمة أحيانًا "خطة الوثائق" أو "خطة الملفات" أو "فهرس الوثائق الرئيسية (MRI)" أو أسماء أخرى مشابهة، وفقًا لسياسات المركز، بحيث

28 Ipid.

تصف هذه القوائم جميع سلاسل الوثائق التي تنتمي إلى الوحدة التنظيمية، وأن تتضمن القائمة الحد الأدنى من المعلومات الهامة التالية حول كل سلسلة وثائقية مسجلة [كود نظام حفظ الملفات الخاص بالوكالة – عنوان أو وصف موجز للوثيقة أو الملف – الوحدة المنشأة – أمين الوثائق – الموقع (إذا كانت سجلات الوسائط الورقية / المادية) أو النظام / المستودع (سجلات الوسائط الإلكترونية / الرقمية) حيث توجد الوثائق به، حتى إذا كانت في EIS موجودة في أو تديرها مؤسسة أو مركز آخر – بند جدول الاحتفاظ NRRS أو GRS المرتبط].

2.2. اعداد وضبط المخططات التنظيمية تُقرر هذه المرحلة ما يجب أن يقوم كل مدير وثائق مركز أو وحدة تنظيمية RLO بتطوير مخطط تصنيفي (AFS أو مشتقاته) يمكن استخدامه لتصنيف حيازات الوثائق منطقيًا استنادًا إلى الوظيفة أو النشاط أو المعاملة، بالنسبة للسجلات المادية، يتم استخدام هذا المخطط لتنظيم حيازات الوثائق في خزائن الملفات أو غرف الملفات أو مرافق التخزين المؤقت / التدريج، وبالنسبة للوثائق الإلكترونية، يتم استخدام المخطط في هياكل المجلدات / المجلدات و/ أو كلمات رئيسية أو علامات بيانات وصفية لتحقيق نفس الغرض.

2.3. تحديد واختبار نقاط الاتاحة وميتاداتا البحث والاسترجاع بحيث يتعين على مالكي الوثائق تنفيذ منهجيات الفهرسة والبحث الفعالة التي تسهل تحديد موقع الوثائق واسترجاعها، تشمل مناهج الفهرسة / البحث على سبيل المثال لا الحصر:

- وضع علامات على البيانات الوصفية وفهرسة الكلمات الرئيسية مثل AFS و/أو سمات تعريف رئيسية أخرى يمكن استخدامها حتى بعد انتهاء مدة صلاحية السجلات النشطة.
- إمكانات البحث في قاعدة البيانات باستخدام معايير علامة البيانات الوصفية / الكلمات الرئيسية أو البحث عن نص كامل أو كليهما.
- استخدام تقنيات "البحث الموحد" [السماح بتحديد مكان الوثائق باستخدام أي من الأساليب المذكورة أعلاه عبر مستودعات متعددة وأنظمة مواقع الأعمال LOB والمواقع].

- **المهمة الثانية [عمليات فرز واستبعاد الوثائق والمعلومات] :**

تتمثل المهمة الثانية في عمليات التنفيذ الفعلي لمحددات وشروط التصرف في الوثائق وتقرير مصيرها النهائي، وما يشتمل عليه من إجراءات [فرز – انتقاء – إعدام – ترحيل للحفظ النهائي] وتنسيق ومتابعة الإجراءات والشروط التي تحددها جداول مدد الحفظ والاستبقاء في هذا الشأن ودور الأرشيف الوطني NARA الإشرافي في متابعة وضبط عمليات التصرف في الوثائق تقييمًا ونقلًا وترحيلًا إلى ملكيته وتتضمن عددًا من الإجراءات ومنها [29] :

1.1. يتم التخلص من السجلات بعد اكتمال فترة الاحتفاظ الكاملة المنصوص عليها في جدول مدة الحفظ والاستبقاء المحدد لها، ويتم ترحيل الوثائق الدائمة إلى الأرشيف الوطني للاحتفاظ بها بشكل دائم، وتتم كلتا الحالتين بالتنسيق مع الأرشيف الوطني.

1.2. جداول الاحتفاظ حيث يُحدد في هذا البند المسئوليات التطبيقية المستنبطة من جداول مدد الحفظ والاستبقاء والحالات الاستثنائية التي تواجه مديري وأخصائي الوثائق عند التعامل معها، ووفقًا لـ NRRS 1441.1 أو GRS، جداول الاحتفاظ بسجلات NASA، حيث توفر تلك النماذج وصفًا للوثائق وتعليمات الاحتفاظ / التخلص منها والتي حددتها وكالة NASA، وتمت الموافقة عليها من الأرشيف الوطني، وتتضمن الجداول المعلومات التالية عن كل وثيقة أو ملف تنتجه أو تستلمه الوكالة [عنوان الوثيقة | الملف – الوصف – وتعليمات الاحتفاظ / التخلص – سلطة التصرف لسلسلة من الوثائق]، فتعبئ الجداول ثم تقدم الوكالة جدول الاحتفاظ إلى الأرشيف الوطني للحصول على الموافقة وإدماجها في NRRS، وإذا تعذر تحديد جدول الاحتفاظ المعتمد في NRRS أو GRS لمجموعة من الوثائق، فإن الوثائق تعتبر غير مجدولة ويجب الاحتفاظ بها على أنها دائمة لحين جدولتها والموافقة على عملية جدولها من الأرشيف الوطني.

1.3. اتلاف وإعدام الوثائق المؤقتة : ينُص هذا البند على متطلبات تحديد الوثائق المؤقتة والإجراءات المتخذة عند انتهاء فترة الحفظ، ومتطلبات الاتلاف والاعدام وطرقه وأساليبه الآمنة، حيث أن معظم

29 Ipid.

وثائق وكالة ناسا ذات قيمة مؤقتة [أي سيتم تدميرها / حذفها في نهاية المطاف]، وفي هذا الشأن حددت الوكالة الإجراءات التالية :

- بدء طلب ترخيص التدمير من قبل RLO المسؤول أو أمين الحفظ أو أخصائي الوثائق.
- وصف لمجموعة الوثائق و /أو سرد الوثائق الفردية التي يطلب إذن تدميرها.
- تحديد عنصر NRRS أو GRS المعمول به الذي يأذن بالتدمير.
- موافقة المدير (المديرين) المطبق للوحدة التنظيمية التي تمتلك الوثائق.
- موافقة مدير الوثائق بالمركز.
- موافقة مكتب المستشار العام (OGC) أو مكتب المركز الرئيسي للمستشارين(OCC) ، و/أو أي مسؤول إداري أعلى آخر، حسبما تقتضي سياسة المركز.
- تقديم التعليمات حول كيفية التعامل مع الوثائق الخاضعة للاحتجاز القانوني (التجميد).
- في حالة إعدام الوثائق بدون تصريح يُلزم هذا البند وجوب الوكالات بموجب 36 CFR 1230 الإبلاغ على الفور عن أي إزالة غير قانونية / غير مصرح بها أو عرضية أو تشويه أو تغيير أو إتلاف الوثائق الموجودة في حوزة تلك الوكالة، وإلزام مسؤولي الوثائق بوكالة ناسا تقديم تقرير الحادث إلى NARA وفقًا لما حدد بنموذج 36 CFR 1230.14.

1.4. التصرف من الوثائق الدائمة : يُحدد هذا البند متطلبات تقييم الوثائق من قبل NARA ذات الأهمية التاريخية والضرورية للحفاظ على إرث وتاريخ وكالة ناسا، حيث يتم نقل هذه الوثائق في نهاية المطاف إلى الأرشيف الوطني للاحتفاظ بها بشكل دائم، ويتم توفير إجراءات نقل الوثائق الدائمة العامة، بما في ذلك بعض الإجراءات الخاصة بنقل الوثائق الورقية وغيرها من الوثائق الدائمة للوسائط التناظرية / المادية، في إرشادات NARA، وهي متاحة على موقع NARA على الويب (www.archives.gov/records-mgmt/bulletins) ويمكن إيجاز تلك الإجراءات كالتالي :

- تبدأ إجراءات الترحيل بطلب ترحيل (TR) في أرشيف الوثائق الإلكترونية (ERA) التابع لوكالة NARA. لتتضمن TR بيان بالوثائق الكاملة لعملية الترحيل.
- بالنسبة للسجلات الإلكترونية يجب اتباع أحدث إرشادات NARA لترحيل الوثائق الإلكترونية، ومراعاة ما يسمى بالوسائط المحايدة Media Neutrality تلك الوثائق التي تكون لها متطلبات

إضافية لقراءة صيغها، فإن جميع المتطلبات الإجرائية في هذا المستند تعتبر وسائط محايدة ما لم يُذكر خلاف ذلك، والوثائق التي يتم إنشاؤها إلكترونياً، على سبيل المثال، "مولودة رقميًا"، تُدار إلكترونيًا. يتم تناول نهج ناسا لمعالجة إدارة محتوى رقمي معين [البريد الإلكتروني – السحابة – ومحتوى الوسائط الاجتماعية]، والبيانات المعقدة وكائنات البرمجيات داخل الأنظمة، بما في ذلك نماذج التحليل والتصميم (مثل تحليل المسار أو نماذج التصميم الهيكلي) بحيث يجب أن يتم تسليمها في تنسيقات معيارية أرشيفية أو استنادًا إلى معيار يستوعب إمكانية الوصول إلى البيانات على المدى الطويل[30].

- وفي ظروف معينة، تأذن NARA بترحيل مجموعات محددة خصيصًا من وثائق NASA الدائمة إلى كيانات أرشيفية / تاريخية أخرى لأغراض علمية أو بحثية لمؤسسات أكاديمية أو بحثية [مكتبة الكونغرس، مكتبات الجامعات، المكتبات الرئاسية] في مثل هذه الحالات، يجب أن يعمل مسؤول الوثائق بوكالة ناسا مع NARA والمنظمة المتلقية المعينة لضبط إجراءات النقل والترحيل التي تكون مقبولة لجميع الأطراف.
- عند نقل الوثائق قد تحتفظ المؤسسة المحولة بنسخة من الوثائق الدائمة للاستخدام المحلي مع مراعاة الاعتبارات التالية:

أ- يجب وضع علامة واضحة على نسخ الوثائق على أنها "مرجع" لمنع المركز من محاولة نقل الوثائق مرة أخرى في وقت لاحق.

ب- يجب على أخصائي الوثائق أو مالكيها أو مركز ناسا ذي الصلة تقديم أي نسخ من الوثائق استجابة لقانون حرية المعلومات (FOIA) أو طلبات الاكتشاف القانوني.

1.5. إنشاء واستخدام وصيانة NASA Procedural Requirements NRRS : يُحدد هذا البند متطلبات نشر NRRS 1441.1 والحفاظ عليه داخل NODIS بواسطة مسؤولي وثائق وكالة ناسا، بالاشتراك مع مدير توجيهات OCIO و/أو مدير NODIS، بما يتضمنه من نشر تحديثات NRRS عندما يتم إجراء "تغييرات إدارية" على عنصر الجدول الذي لا يلزم سوى إشعار لـ NARA بدلاً من

30 Ipid.

الموافقة الرسمية من قبل Archivist، ويتم تحديد الإجراءات المحلية لإخطار موظفي المركز بتحديثات NRRS بواسطة مدراء إدارة الوثائق بمركز الوثائق بناسا. باستخدام إحدى الطرق التالية: [نشر روابط إلى NRRS 1441.1 على صفحات الويب لمديري الوثائق المركزية، أو البريد الإلكتروني RLO].

3. مرحلة الحفظ الدائم [المصير النهائي] :

تتضمن هذه المرحلة محددات وشروط استخدام والتصرف في الوثائق بعد تقرير مصيرها النهائي وضبط متطلبات الحفظ النهائي لها طبقًا لما تنص عليه جداول مدد استبقائها والسياسات المنهجية المعمول بها في الوكالة والتي تضمن سلامة هذه المرحلة وسير أعمالها، وتتضمن عددًا من النقاط [31] :

3.1. إذا كانت الوثائق [دائمة أو مؤقتة] قد أدت عملها أو وظيفتها الجارية، ولكنها لم تكمل بعد فترة الاحتفاظ بها يجب على مسئولي إدارة الوثائق بالتنسيق مع مدير إدارة الوثائق المركزية تحديد خيارات تخزين الوثائق المتاحة، ودراسة تكاليف تخزينها حتى يتم التصرف فيها.

3.2. إذا استوفت الوثائق دائمة الحفظ استخدامها النشط وليس لها أي قيمة أخرى جارية [إدارية] للوكالة، يجوز لأمناء أو أخصائي الوثائق بالتنسيق مع مدير الوثائق بالمركز لبدء نقل مبكر إلى الأرشيف الوطني، حسب ما تنص عليه مواصفات نقل الوثائق دائمة الحفظ إلى الأرشيف الوطني NARA .

3.3. في الحالات التي تتوقف فيها أعمال المنظمات أو البرامج أو المشاريع، تتمثل إجراءات التصرف في الوثائق في إحدى عمليتين، قد ترى البرامج والمشاريع IT-HBK 1440.01 لتوجيهات التخلص من سجلات البرنامج :

أ. إذا كانت الوثائق يتم نقلها إلى مكتب آخر مستمر العمل، فينبغي على أمناء وأخصائي الوثائق اتباع المتطلبات اللازمة لتوثيق التحويل بين الوكالات.

ب. إذا لم يتم نقل الوثائق إلى مكتب مستمر آخر، فينبغي لأمناء وأخصائي الوثائق أن يتبعوا إجراءات المركز أو توجيه مركز RM للتخلص من السجلات في الأقسام.

31 Ipid.

4.4. الحفظ طويل المدى للوثائق الرقمية غير النشطة وفي هذه المرحلة يقدم كبير مسؤولي المعلومات في المركز إرشادات حول عمليات الترحيل الدورية لتحديث كل من تنسيق ووسائط الوثائق الرقمية للمركز بحيث تظل الوثائق قابلة للاسترداد والقراءة طوال دورة حياتها، وبالتنسيق مع الأرشيف الوطني و/أو معايير الصناعة لوسائل الإعلام المهاجرة، خاصة في تخزين السجلات الدائمة، وضمان ترحيل الوثائق الرقمية غير النشطة، بغض النظر عما إذا كانت قيمة الاحتفاظ المؤقتة أو الدائمة، بشكل دوري إلى التنسيقات و/أو الأنظمة الحالية الملائمة للحفظ طويل المدى، ووفقاً لتوجيهات من رئيس قسم المعلومات.

4.5. الحفظ طويل المدى للوثائق الورقية غير النشط أو الوثائق المادية الأخرى، وفيها يتم إنشاء عملية قياسية لتخزين وتحويل الوثائق الورقية أو السجلات المادية الأخرى من قبل مدراء السجلات المركزية مع إجراءات للتحكم في جرد الوثائق، واسترجاع الملفات أو الصناديق المسكنة فيها، والتحكم في خدمات التخلص / الاعدام، ويتم توفير الإجراءات القياسية الأساسية في نموذج IT-HBK 441.01، بعنوان نموذج الاحتفاظ بالسجلات والتخلص منها، لسحب السجلات الورقية إلى FRC والتي يمكن لمديري إدارة وثائق المركز تطويعها لتلبية احتياجات المركز الرئيسية.

4.6. تتبع حركة الوثائق غير النشط : وينص هذا الإجراء على وجوب إكمال توثيق عملية إقصاء الوثائق اللازمة من قبل أمناء وأخصائي الوثائق و/أو RLOs، بالتنسيق مع مدير إدارة الوثائق المركزية في إعداد طلب نقل أو استرداد الوثائق، مع مراعاة أنه :

أ- قد تتضمن الوثائق النموذجية نموذجًا مركزيًا أو نموذجًا قياسيًا SF 135 أو طلبات عبر الإنترنت لنقل أو استرداد الوثائق من خلال نظام معلومات محفوظات ومراكز الوثائق التابع لـ NARA عبر الإنترنت (ARCIS).

ب- يجب وصف الوثائق بدقة وبشكل ملائم في المعاملة لضمان الجدولة والاسترجاع المناسبين، حسب الضرورة.

وفي هذا الإطار يمكن توفير حسابات وأذونات NARA ARCIS بواسطة مدراء إدارة الوثائق بالمركز وفقًا لسياسة المركز وإجراءاته، وترد إجراءات أكثر تفصيلاً أو موحدة وتعليمات معالجة الوثائق إلى FRCs في نموذج IT-HBK 1441.01، بعنوان الاحتفاظ بالسجلات والتخلص منها، ويتضمن

الكتيب تفاصيل مثل: [الصناديق | الحاويات المعتمدة وتعليمات التعبئة – تعليمات الشحن – إجراءات توثيق مراحل ومتتابعات الاستحواذ] .

- **المتطلبات الإجرائية لإدارة الوثائق الرقمية في البريد الإلكتروني والسحابة ووسائل التواصل الاجتماعي:**

تعني هذه الجزئية برسم سياسات ومتطلبات إدارة المحتوى الرقمي وما ينتجه من وثائق لضبط عمليات انتقاء الوثائق ومطابقة الشروط القانونية التي تتوافر بأي محتوى رقمي ليصبح وثيقة، مع وضع السياسات للإدارة المحتوى الرقمي المخزن في السحابة، ووسائل التواصل الاجتماعي والاتصالات كالتالي[32]:

1. **تحديد الوثائق ذات الصيغ الإلكترونية:**

يُنتج المحتوى الإلكتروني في كثيرٍ من الأحيان وثائق تتوافر فيها كل الشروط التي تُوجب على المسئولين حفظها، وفي بعض الأحيان لا يرقى المحتوى المنتج لأن يكون وثيقة قانونية تُلزم المسئولين بالوكالة الاحتفاظ بها، وذلك كله بغض النظر عما إذا كان يتخذ ذلك المحتوى شكل بريد إلكتروني أو وسيلة اتصال إلكترونية أخرى مثل رسالة نصية أو رسالة فورية، أو إذا تم إنشاء المحتوى باستخدام الشبكات الاجتماعية وتطبيقات الوسائط الداخلية والخارجية للوكالة، بما في ذلك البيئات التعاونية.

فالمحتوى الذي يتم إنشاؤه باستخدام تطبيقات التواصل أو وسائل التواصل الاجتماعي من المحتمل أن يكون وثائق فيدرالية إذا كانت هناك إجابة إيجابية لواحد أو أكثر من قائمة الأسئلة غير الحصرية التالية عند النظر فيها بالاقتران مع تعريف الوثائق الفيدرالية:

أ- هل يحتوي على دليل فريد على سياسات الوكالة أو أعمالها أو مهمتها؟

ب- هل المعلومات متوفرة فقط على موقع التواصل الاجتماعي؟

ت- هل تستخدم لنقل معلومات الوكالة الرسمية؟

في هذه الحالات يمكن للموظفين التشاور مع مدير إدارة الوثائق بالمركز عند الشك في ما إذا كان المحتوى يشكل مادة وثائقية من عدمه.

2. **إدارة المعلومات والوثائق في الحوسبة السحابية :**

حدد في هذا البند اعتبارات يجب مراعاتها عند إدارة المعلومات في الحوسبة السحابية كالتالي:

32. Ipid.

- إذا كانت معلومات / بيانات وكالة ناسا التي تتم معالجتها أو صيانتها عبر الخدمات السحابية تفي بتعريف الوثيقة الفيدرالية، فإن وظيفة RM مطلوبة في بيئة السحابة، أو يلزم وجود خطط بديلة لتلبية متطلبات السجلات المحددة.
- إذا تم استخدام السحابة فقط كمساحة تقوم فيها الوكالة بتخزين البيانات وأداء الوظائف باستخدام البيانات باستخدام إمكانيات مختلفة غير السحابية، فإن وظيفة RM لا تحتاج إلى معالجة في الاتفاقية، ومع ذلك، فإن المشكلات التي يجب معالجتها قبل الدخول في اتفاقية مبادرة السحابة تشمل أشياء مثل:

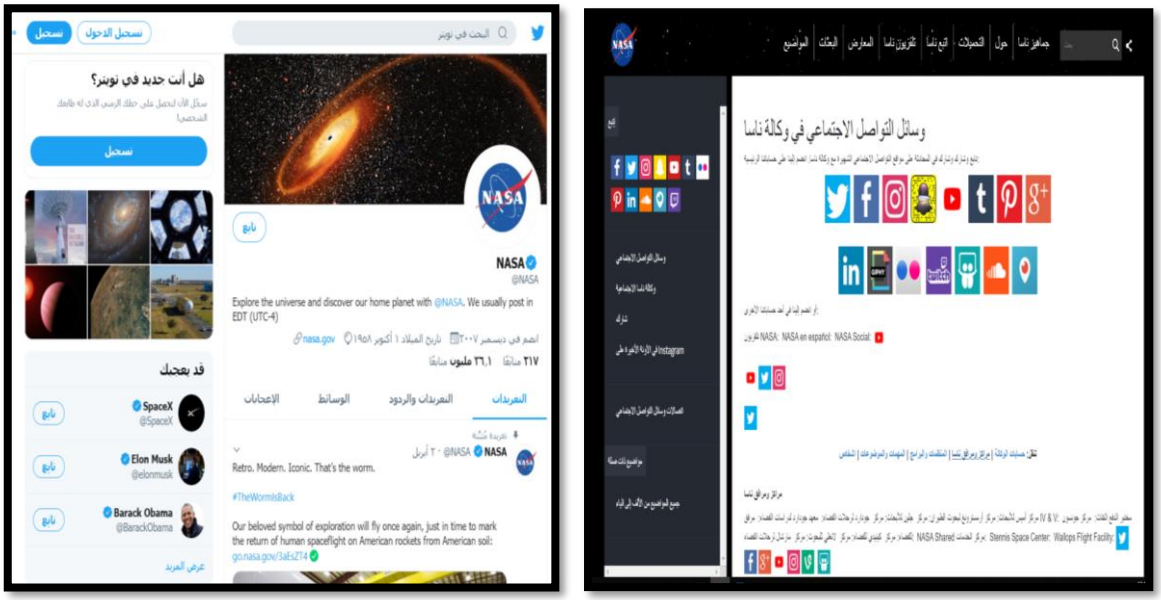
أ- أمان بيئة السحابة بما يتوافق مع سياسات أمن تكنولوجيا المعلومات في وكالة ناسا.

ب- مصير بيانات ووثائق الوكالة المخزنة فيها إذا توقف مزود الخدمة السحابية عن العمل.

وعليه يجب على مديري وكالة ناسا الذين يؤسسون اتفاقيات على مستوى الخدمة للمبادرات السحابية استشارة مديري إدارة الوثائق بالوكالة عند النظر فيما إذا كان يجب أن تتضمن الاتفاقية متطلبات إدارة الوثائق.

3. إدارة محتوى وسائل التواصل الاجتماعية :

ينُص هذا البند على أنه لا ينبغي استخدام الوسائل الاجتماعية خارج الوكالة لإنشاء أو نشر محتوى يتضمن معلومات رسمية أو وثائق متعلقة بالوكالة إلا إذا تم وضع خطة لكيفية ضبط الوثائق بالتشاور مع مركز المعلومات حتى يتم حصادها أو الضبط الأرشيفي لها وإدارتها من قبل الوكالة وفقاً لما نصت عليه جداول مدد الحفظ والاستبقاء ونموج NRRS. 5.3.2 عندما تحتوي تطبيقات وسائل التواصل الاجتماعية الداخلية على وثائق وكالة ناسا، يجب على مالكي التطبيقات توفير وظيفة RM التي توفر عناصر التحكم المطلوبة بموجب CFR 1236 36 والوظائف التي تمت مناقشتها في IT-HBK-1440.01، أو إنشاء إجراءات مكتوبة معتمدة لكيفية إدارة تلك الوثائق والضبط الأرشيفي لها وفقًا لـ NRRS.



الشكل رقم (16) وسائل التواصل الاجتماعي الرسمية التابعة لوكالة ناسا

4. إدارة الوثائق المُنتجة والمستلمة بالاتصالات الإلكترونية :

حددت الوكالة في هذا البند ضوابط السيطرة على الوثائق المنتجة أو المستلمة من وسائل الاتصالات الإلكترونية والبريد الإلكتروني وفقًا لضوابط تضمن إدارتها كوثائق لها علاقة بأنشطة ووظائف الوكالة، وعليه نصت الوكالة في سياستها على عدة اعتبارات :

1. المحتوى والبيانات الوصفية لرسائل البريد الإلكتروني التي يتم إنشاؤها واستخدامها في تسيير أعمال الوكالة الرسمية بمثابة وثائق اتحادية رسمية إذا كان محتوى المعلومات يتوافق مع تعريف الوثائق الفيدرالية، وهناك العديد من الرسائل التي قد يرسلها أو يستلمها موظفو وكالة ناسا والتي لا تقوم بعمل الوكالة وبالتالي فهي غير مسجلة.
2. يوفر الجدول التالي بيانًا بالمعايير الأساسية لمساعدة الأفراد والمكاتب في تحديد حالة الوثيقة والاحتفاظ برسائلهم، ومع ذلك، فإن NRRS 1441.1 هو دائمًا المصدر الرسمي لتحديد الاحتفاظ إلا أن الجدول التالي يوضح ما الشروط التي الواجب توافرها في الرسالة لتصبح وثيقة ورمزها في جداول مدد الحفظ والاستبقاء، مع كيفية التصرف فيها في إطار مراحلها العمرية وتحديد مصيرها النهائي، وذلك كما يبينه الجدول التالي :

Table A. Basic Criteria Determining E-mail Record Status and Retention

Basic Criteria for Determining Email Record Status and Retention				
If e-mail message is:	*NRRS Citation*	*Series Title*	*Disposition*	*How to Handle*
Strictly personal or non-business related		Non-record (personal or of a non-NASA nature)	Destroy Immediately or when no longer needed	Destroy at will or after 180 Days
Business related, but of little or no substantive value	1/78G	Transitory Files (minimal or no documentary or evidential value)	Destroy immediately or when no longer needed for reference, or under a predetermined schedule or business rule	Destroy after 180 Days
Related to employee's NASA function & not covered by another specific retention schedule	1/78F2	Administrative Records for NASA Function	Cut off at end of fiscal or calendar year. Destroy/delete 5 years after cutoff	Destroy 5 years after cutoff
Related to employee's NASA function e-mail content has its own schedule – See "Series Title" column.	Various Schedules	Whatever series governs records to which the content of the e-mail is related (e.g., Project Mgmt, Contract direction, etc.)	Varies, depending on the appropriate schedule item	Follow specific retention instructions
Business related and created or received by senior managers described in NRRS 1/22.A.1	1/22.A.1	Records of Top Management Officials (Administrator, Center Directors, deputies & associates who help execute the functions of the Administrator and Center Directors; and Heads of Agency or Center Mission Directorates or other direct mission support offices.)	Permanent	Transfer to NARA when 10 years old
Business related and created or received by heads of other offices as described in NRRS 1/22.A.2	1/22/A.2	Records of Top Management Officials (Heads of all other offices, e.g., functional offices concerned with Agency or Center infrastructure and administration, such as CIO, Chief Financial Officer (CFO), Human Capital, Facility Operations organizations, etc.)	Temporary	Cut off at end of fiscal or calendar year. Destroy/delete between 5 and 15 years after cutoff

الشكل رقم (17) جداول مدد الحفظ والاستبقاء لوثائق ومراسلات البريد الالكتروني

3. تستخدم وكالة ناسا نهج "Capstone" لالتقاط وإدارة وثائق البريد الإلكتروني وفقًا للنشرة الصادرة عن NARA 2013-02، باستخدام هذا النهج، تقوم الوكالة بتصنيف وجدولة جميع رسائل البريد الإلكتروني لكبار المديرين، بناءً على عمل و/أو منصب مالك حساب البريد الإلكتروني.
4. عند تنفيذ وكالة ناسا لنهج Capstone، يلزم ما يلي: يجب على كل مدير وثائق بالمركز الاحتفاظ بقائمة محدثة لكبار المديرين والتي تُمثل وثائق البريد الإلكتروني الخاصة بهم دائمة كما هو موضح في الجدول السابق NRRS 1 / 22. A.1 أو نموذج NRRS 8/101 من NRRS 1441.A، وبموافقة مسؤول إدارة الوثائق بوكالة ناسا ، يتم توفير التحديثات لقائمة الإدارة العليا لمزود خدمة البريد الإلكتروني للوكالة عند حدوث تغييرات في موظفي المركز ، يمكن العثور على القائمة ضمن "إدارة الوثائق الإلكترونية" على موقع إدارة وثائق NASA الداخلي، وعليه نصت السياسة أن يطلب مدير معلومات وكالة ناسا من مزود خدمة البريد الإلكتروني التقاط رسائل البريد الإلكتروني والبيانات الوصفية المصاحبة لأصحاب حسابات البريد الإلكتروني التي تم تحديدها كمديرين كبار من قبل مدراء مركز الوثائق أو مسؤول إدارة الوثائق بوكالة ناسا، بحيث يمكن نقل سجلاتهم ووثائقهم إلى الأرشيف الوطني.

تناولت هذه الجزئية دراسة المنظومة الأرشيفية المستخدمة لإدارة الوثائق والمستندات في عمرها الجاري والوسيط والمصير النهائي والمتطلبات والآليات التابعة لذلك، وذلك من واقع البرنامج المستخدم بوكالة ناسا، حيث حدد توجيه المتطلبات الإجرائية (NPR) التابع لناسا المتطلبات الإجرائية وفقًا للمادة 36 من قانون اللوائح الفيدرالية (CFR) الفصل الثاني عشر، إدارة السجلات، وتوجيه سياسة ناسا NPD 1440.6، إدارة سجلات وكالة ناسا، يوفر توجيهًا عامًا عالي المستوى لمراكز ناسا من أجل التنفيذ والتشغيل المستمر لبرنامج إدارة الوثائق الفعال (RM) على مستوى الوكالة وداخل كل مركز تابع لها، مع السماح بالمرونة لإنشاء وتنفيذ الإجراءات والعمليات المحلية لتلبية الاحتياجات المحددة من المديريات وبرامج البعثات والمكاتب على مستوى المركز، ويحدد الحد الأدنى من المتطلبات لإدارة معلومات سجل وكالة ناسا طوال دورة حياتها – من الإنشاء / الجمع والتصنيف والصيانة والاستخدام التشغيلي؛ من خلال الاحتفاظ بالوثيقة بعد الاستخدام النشط ("التقاعد")؛ إلى التصرف النهائي عن طريق التدمير أو النقل إلى الأرشيف الوطني للحفظ التاريخي،. كما حدد التوجيه المتطلبات الإجرائية لتطوير وصيانة واستخدام جداول الاحتفاظ بسجلات NASA الواردة في منشور منفصل، NRRS 1441.1، بعنوان جداول الاحتفاظ بسجلات NASA – NRRS، والمنشورة في NASA Online Directives Information System (NODIS)، "التي تحكم مدد الاحتفاظ بالسجلات والتخلص النهائي منها.

- **منهجية إدارة وثائق ومعلومات قواعد البيانات الأرشيفية للمراصد الفلكية والتلسكوبات التابعة لناسا :**

يُقصد بالوثائق والمعلومات المخزنة بقواعد المعلومات الأرشيفية هي تلك الوثائق والمعلومات التي تنتجها المراصد الفلكية والتلسكوبات التابعة للوكالة أثناء نشاطاتها أو مسوحها الفلكية على الفضاء أو الأرض، بعد تجميعها وتصنيفها وتخزينها بقواعد المعلومات المخصصة لها، لأرشفة محتواها من وثائق ومعلومات وجعلها قابلة للبحث عنها والتنقيب في بياناتها لاستخراج ما تتضمنه من معلومات ومعارف متنوعة والاستفادة منها في سياقات علمية وبحثية متنوعة، وفي هذا الإطار قامت الوكالة بإنشاء عدد من المنصات الرقمية لإتاحة قواعد بياناتها للباحثين المُتخصصين بصفةٍ خاصة، والمجتمع العلمي بصفة عامة ومنها:

1. قاعدة بيانات خارج المجرة ناسا NED:

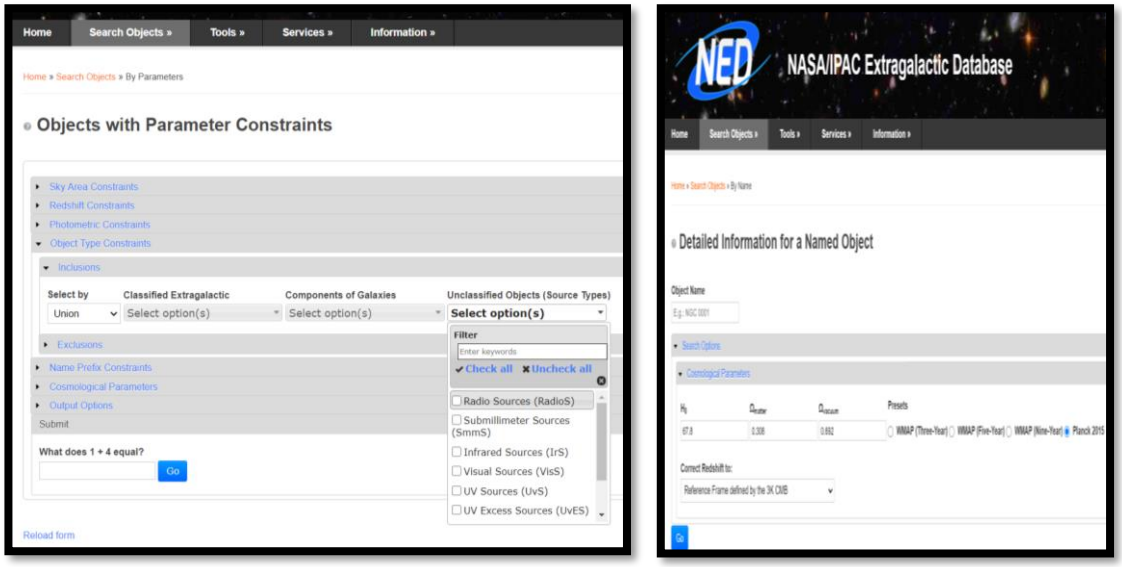
هي قاعدة البيانات المُتخصصة في جمع وأرشفة المعلومات الفلكية عن الأجرام خارج المجرة (المجرات والنجوم الزائفة، الأشعة السينية ومصادر الأشعة تحت الحمراء، وما إلى ذلك) والربط بينها، وتعرف بالإنجليزية NASA/IPAC Extragalactic Database (NED)، م إنشاؤه في أواخر 1980 من قبل اثنين من علماء الفلك في باسادينا، جورج حلو وباري إف، مدوري. ويتم تمويلها من وكالة ناسا، وتشغيلها وادارتها من قبل مركز تحليل ومعالجة الأشعة تحت الحمراء (IPAC) في الحرم الجامعي لمعهد كاليفورنيا للتقنية بموجب عقد مع وكالة ناسا.

وتتمثل نطاقات التغطية المعلوماتية لقاعدة البيانات NED بالأجرام خارج مجرة درب التبانة ومواقعها الدقيقة وبيانات الانزياح الأحمر وتجميع المراجع الببليوغرافية ذات الصلة والملخصات حول قياس الضوء. وتشمل أيضا الصور من مشروع مسح ميكروي ثنائي لكامل السماء ومن التراث الفلكي والمسوح الرقمية للسماء. اعتبارا من مارس 2014.

تحتوي قاعدة NED [33] على معلومات تفصيلية لـ 206 مليون جرم فلكي، وقياسات الانزياح نحو الأحمر تخص 5 مليون جرم، 1.9 مليار قياس ضوئي فلكي 609,000،000 قياس قطر، 71000 مسافات مستقلة والانزياح نحو الأحمر لأكثر من 15 ألف مجرة، و 310 ألف من التصنيفات المفصلة عن 230 ألف جرم، و2.6 مليون صورة وخرائط وروابط خارجية، جنبًا إلى جنب مع ارتباطات مرجعية إلى 65000 مجلة ومقال ومذكرات وملخصات، وهي متاحة على الرابط التالي : http://ned.ipac.caltech.edu/، ويُبين الشكل التالي محركات البحث بالواجهة الرئيسية لقاعدة المعلومات[34]:

33 NED news .Welcome to the NASA/IPAC Extragalactic Database (NED .(What's New with NED [.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] [متصل] .http://ned.ipac.caltech.edu/help/whats_new.html.

34 Technology, California Institute of .2020 .http://ned.ipac.caltech.edu ./ipac.caltech[متصل] . [.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] .2020http://ned.ipac.caltech.edu./



الشكل رقم (18) محركات البحث بالواجهة الرئيسية لقاعدة المعلومات NED

2. نظام البيانات الكوكبية :

نظام البيانات الكوكبية Planetary Data System (PDS) هو نظام البيانات المنشورة الذي تستخدمه وكالة ناسا لأرشفة البيانات التي تم جمعها من قبل البعثات الروبوتية إلى النظام الشمسي وبيانات الدعم الأرضية المرتبطة بتلك البعثات، وتتم إدارة نظام البيانات الكوكبية PDS من قبل شعبة علوم الكواكب بمقر ناسا، وهو أرشيف نشط وموثق جيدًا ومتاح لمجتمع البحث، ويحفظ الأرشيف وبياناته ضمن معايير عالية الجودة التي وضعها نظام البيانات الكوكبية[35].

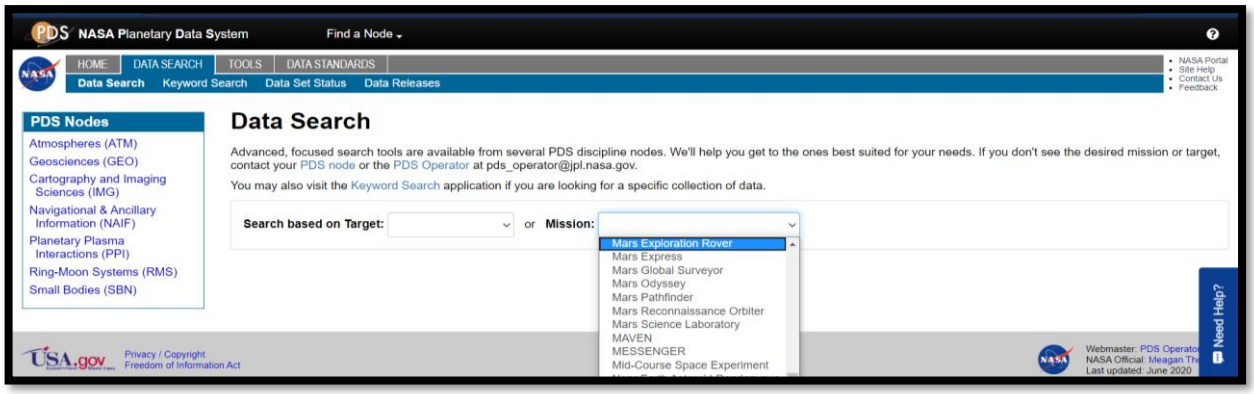
يضم نظام البيانات الكوكبية عددًا من التقسيمات المعرفية العلمية المتخصصة منسقة بشكل فردي من قبل علماء الكواكب. ويقوم مكتب خدمات بيانات استكشاف النظام الشمسي في مركز غودارد لرحلات الفضاء بمعالجة وإدارة مشاريع نظام البيانات الكوكبية. [36]

والهدف الرئيسي من ذلك هو الحفاظ على أرشيف بيانات الكواكب التي من شأنها أن تصمد أمام اختبار الزمن لتمكين علماء الأجيال القادمة من الوصول إليها، وفهما واستخدام البيانات الموجودة

35 Christopher Lynnes, Baynes Kathleen .2017 .Archive Management of NASA Earth Observation Data to Support Cloud Analysis :National Aeronautics and Space Administration، .2017

36 Ipid.

مسبقا عن الكواكب ويحاول نظام البيانات الكوكبية ضمان توافق الأرشيف من خلال الالتزام بمعايير صارمة فيما يتعلق بوسائط التخزين، وطريقة الأرشفة، والوثائق المطلوبة[37].



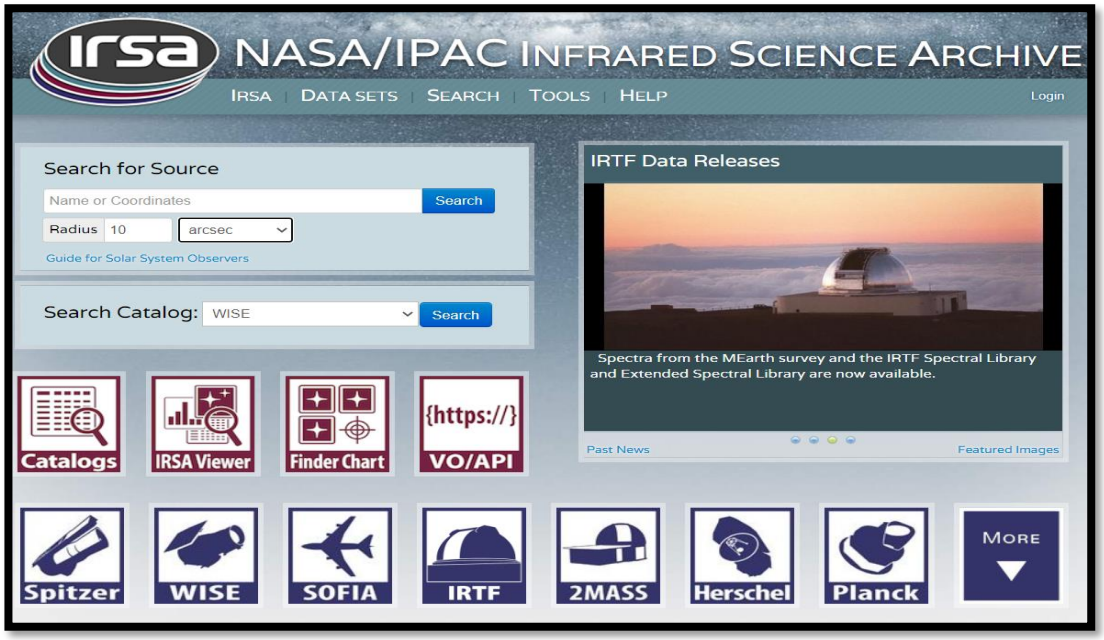
الشكل رقم (19) محركات البحث بالواجهة الرئيسية لقاعدة المعلومات PDS

3. أرشيف علوم صور الأشعة تحت الحمراء :

يُمثل أرشيف الأشعة تحت الحمراء (IRSA) هو الأرشيف الأساسي لبيانات وصور الأشعة تحت الحمراء التابعة لوكالة ناسا من الولايات المتحدة، يشرف IRSA على المنتجات العلمية لما يزيد عن 15 مهمة، بما في ذلك تلسكوب سبيتزر، ومستكشف المسح بالأشعة تحت الحمراء واسع النطاق(WISE) ، والساتل الفلكي بالأشعة تحت الحمراء (IRAS) ، كما أنها تقدم بيانات من بعثات وكالة الفضاء الأوروبية بالأشعة تحت الحمراء، بما في ذلك مرصد الفضاء للأشعة تحت الحمراء (ISO) ، و Planck، ومرصد Herschel Space.

واعتبارًا من عام 2019، توفر IRSA الوصول إلى أكثر من 1 بيتابايت من البيانات التي تتكون من حوالي 1 تريليون قياس فلكي، والتي تمتد عبر أطوال موجية من 1 ميكرون إلى 10 ملم وتشمل تغطية السماء بالكامل في 24 نطاقًا، وما يقرب من 10 ٪ من جميع مقالات المجلات الفلكية محكمة، ويقع في حرم معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، وهي واحدة من مراكز بيانات الفيزياء الفلكية التابعة لوكالة ناسا[38].

37 Ipid.
38 IRSA .2020 .IRSA .irsa.ipac.caltech.edu[.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] .2020 .[متصل] .

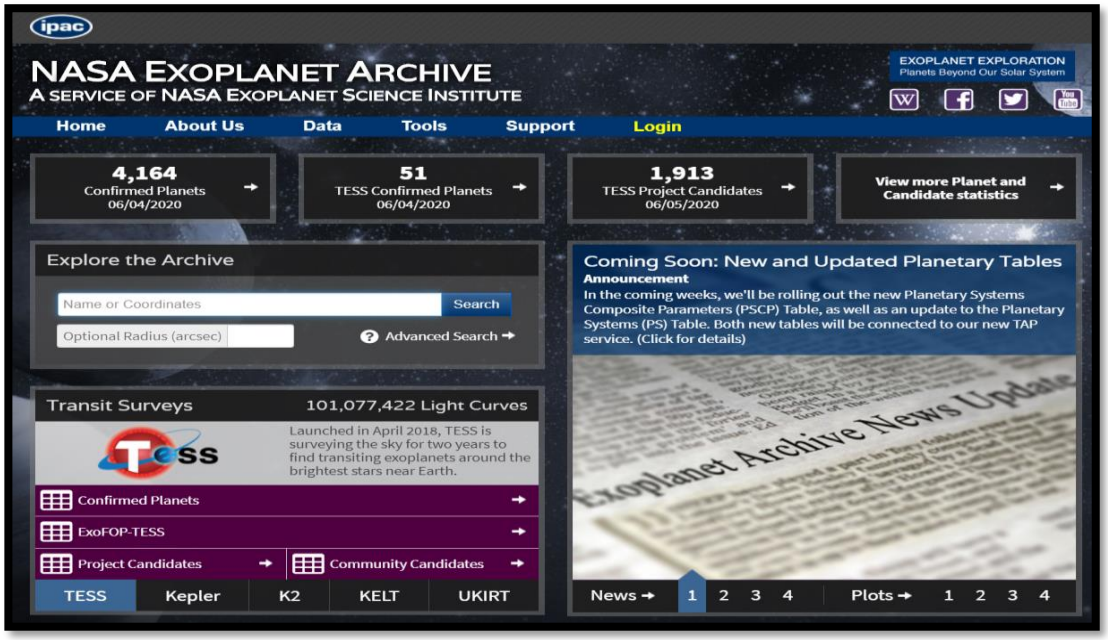


الشكل رقم (20) محركات البحث بالواجهة الرئيسية لقاعدة المعلومات IPAC

4. أرشيف ناسا للكواكب خارج المجموعة الشمسية:

أرشيف ناسا للكواكب خارج المجموعة الشمسية NEA والمعروف بـ NASA Exoplanet Archive التابع لوكالة، هو فهرس فلكي على الإنترنت للكواكب خارج المجموعة الشمسية، وتتمثل مهام الأرشيف في القيام بجمع البيانات العامة التي تدعم البحث عن الكواكب خارج المجموعة الشمسية وتوصيف نجومها، وهو جزء من مركز المعالجة والتحليل بالأشعة تحت الحمراء ويقع في حرم معهد كاليفورنيا للتقنية (Caltech) في باسادينا، كاليفورنيا، وتم تمويل الأرشيف من قبل وكالة ناسا، وتم إطلاقه في أوائل ديسمبر 2011 من قبل معهد علوم كوكب خارج المجموعة الشمسية التابع لوكالة ناسا كجزء من برنامج استكشاف كوكب خارج المجموعة الشمسية التابع لوكالة ناسا. وفي كانون الثاني / يناير 2014، تجاوزت مجموعة المحفوظات من الكواكب الخارجية المؤكدة 1 000 كوكب.[39]

39 NASA Exoplanet Archive .NASA Exoplanet Archive .exoplanetarchive [تاريخ الاقتباس: 10 6, 2020.] https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu [متصل] .



الشكل رقم (21) محركات البحث بالواجهة الرئيسية لقاعدة المعلومات NAE

- **إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية ودورها في متابعة وتقييم برنامج إدارة الوثائق والمستندات بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء:**

انطلاقا من المسئولية الوطنية لمؤسسات الأرشيف الوطني في الإشراف على وثائق الدولة وتاريخها، وضمان آليات الحفاظ عليها واستمرارية استخدامها لأغراض البحث العلمي والتاريخ، كان دور إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية الأمريكية في متابعة وتقييم برنامج إدارة الوثائق والمستندات بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء، خاصةً ما تم نشره في سياستها المتجددة المنشورة في Search. (2015-2021) NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter5) Responsible Office: Office of the Chief Information Officer، ويصدر بصفة دورية كل 6 سنوات أو حسب ما تنص عليه مستجدات السياسة، ليتولى المتخصصون في الوثائق وإدارة الأرشيف الوطني الأمريكي تقييم البرنامج وضبط جوانبه وأبعاده لضمان السيطرة على الوثائق والبيانات الضخمة التي تنتجها الوكالة أو تتلقاها في كافة مراحلها

العمرية، وفي هذا الإطار تعمل NARA مع وكالة ناسا، لإجراء تحسينات على برامجها بناءً على نتائج وتوصيات التفتيش.

ففي سنة 2018 بدأت NARA سلسلة من عمليات التفتيش على إدارة الوثائق (RM) بإدارة وثائق البحث العلمي والتطوير (R&D) التابعة لوكالة ناسا لتحديد التحديات والمخاطر والاتجاهات الفريدة والمشتركة التي قد تهم برامج إدارة السجلات في الوكالات الفيدرالية الأخرى التي تنشئ سجلات R&D وتحتفظ بها، وكان الهدف العام هو تحديد ما إذا كانت مراكز العلوم والبحوث لديها سياسات وإجراءات وعمليات أساسية لإنشاء وصيانة ونقل وثائق البحث والتطوير إلى الأرشيف الوطني، وفي مارس 2019، راجعت NARA على ثلاثة مراكز وطنية لإدارة الطيران والفضاء (ناسا)، تم اختيارهم كجزء من سلسلة عمليات البحث عن وثائق البحث والتطوير لأنهم ينشئون ويحافظون على حجم كبير من بيانات البحث والتطوير، بينما قامت NARA بفحص عينة صغيرة فقط من مراكز وكالة ناسا، فإن هذه المراكز الثلاثة تمثل تمثيلًا جيدًا لأنواع البحوث التي يتم إجراؤها، والمناهج التي يتم اتخاذها لإدارة البيانات العلمية، ودمج عمليات RM في عمليات وكالة ناسا.

ففي التقرير الإشرافي INSPECTION REPORT الذي قدمه الأرشيف الوطني الأمريكي National Archives and Records Administration, 2019 [40] قام فيه بتقييم ممارسات عمل مركز أبحاث أميس (ARC) التابع لناسا في موفيت فيلد، مركز غودارد لرحلات الفضاء (GSFC) التابع لناسا في جرينبيلت بولاية ماريلاند، مختبر الدفع النفاث (JPL) التابع لناسا في باسادينا، كاليفورنيا، التابعة لوكالة ناسا الفضائية، وقد حددت NARA في هذا التقرير مجالات برامج إدارة البيانات والسجلات، والتي يجب معالجتها، بين هذا التقرير الدور الذي يقوم به الأرشيف الوطني الأمريكي NARA في إدارة وتنظيم وثائق تلك المراكز، وقدم هذا التقرير دراسة تقييمية لبرنامج NPR للمراكز موضوع الدراسة، توصيات، ثم أدرج بهذا التقرير إجراءات المتابعة المطلوبة والمستخدمة لإدارة الوثائق والبيانات المستلمة من وكالة ناسا في المراكز موضوع الدراسة، وكانت النتائج والتوصيات كالتالي:

40 National Archives and Records Administration .September 19, 2019 .Ipid.

1. قيَّمت النتيجة الأولى مستوى تنفيذ برنامج إدارة دورة حياة الوثائق وفقًا للفصل 3 من NPR 1441.1E وأوجه قصور وعدم التناسق مع NPR 1441.1E، وما يتبع ذلك من تحديات الحفظ الرقمي للوثائق وتحويلات الصيغ الأرشيفية للحفظ الرقمي على المدى الطويل، والتوصيات المعالجة لها.
2. وجاءت النتيجة الثانية لتقييم مدى تطبيق نهج Capstone لإدارة البريد الإلكتروني باستخدام جدول السجلات العامة GRS 6.1.6 في نموذج NARA المعتمد 1005 (NA–1005)، وأُتبعت تلك النتيجة بتوصيتان التوصية الأولى يجب على وكالة ناسا مراجعة وتحديث نموذج NARA 1005 NA–1005، والتحقق من تنفيذ GRS 6.1، والتوصية الثانية يجب على وكالة ناسا تخطيط وتطوير وتنفيذ السياسات والإجراءات والتدريب اللازمة لإدارة جميع محتويات البريد الإلكتروني لوكالة ناسا.
3. وكانت النتيجة الثالثة لتقييم البرامج التدريبية لإدارة الوثائق بالمراكز الثلاثة النتيجة، في محاولة لتنسيق البرامج التدريبية للمراكز الثلاثة بأسلوب متسق، وأُتبعت تلك النتيجة بتوصيتان التوصية الأولى، نادت التوصية الأولى بتحديث السياسة والإجراءات لمطالبة جميع الموظفين بالحصول على تدريب سنوي على إدارة المخاطر وفقًا لنشرة NARA 2017–01، ونادت التوصية الثانية بالنظر في إنشاء تدريب على مستوى مديرين المشاريع العلمية والبحثية.
4. وبيَّنت النتيجة الرابعة واقع الكميات الكبيرة من وثائق مراكز البحث والتطوير المخزنة داخل مراكز الوثائق الفيدرالية (FRC) التي تحتاج إلى جدولة، وأوصت بضرورة التنسيق مع NARA لجدولة الوثائق الغير مجدولة وفقًا لجداول مدد الاستبقاء بوكالة ناسا The NASA records schedule.

- **إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية ودورها في تحقيق الضبط الأرشيفي للرصيد الوثائقي بالإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء :**

تتولى إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية دورها استقبال الوثائق والمعلومات من الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء باعتبارها جهة منشأة للوثائق، ليقوم الأرشيف الوطني بمسئولياته في الضبط الأرشيفي للرصيد الوثائقي لتلك الجهة، ولتمر بمراحل من المعالجات المعلوماتية [الإضافة – الحفظ والتسكين – الوصف الأرشيفي – الاتاحة والبحث]، والتي تضمن حفظها بطريقة تسمح بسهول استرجاعها واستمرارية الاستفادة المعلوماتية والبحثية من الرصيد الوثائقي المتنوع والمستمر في تدفقه، وبناءً عليه تتولى إدارة الوثائق الوطنية عملية التنظيم الأرشيفي للأرصدة الوثائقية حسب مستويات الترتيب والوصف الخماسية المستخدمة

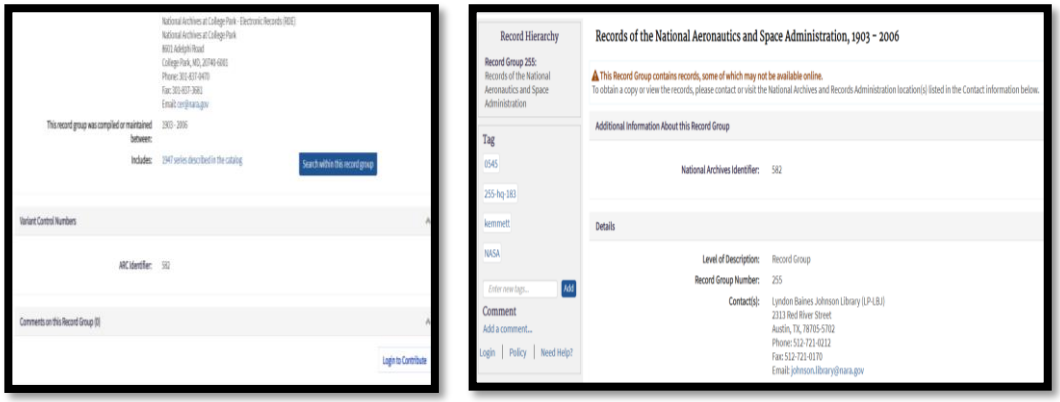
وهي Record Group, Collection, Series, File Unit, Item، وبالاستناد على المبادئ والمعايير الأرشيفية المستخدمة في علم الوثائق والأرشيف ومن أبرز معايير الوصف في المجتمع الأمريكي هو معيار الوصف الأمريكي Describing Archives: A Content Standard DACS وهو المعيار المستخدم لوصف الوثائق والمواد الأرشيفية في المجتمع الأمريكي وهو من المعايير المحلية ذو الطابع الدولي، ويُبين الجدول التالي مثالًا تطبيقيًا لمستويات الوصف الأرشيفية [41]:

الجدول رقم (7) مثالًا تطبيقيًا لمستويات وممارسات الوصف الأرشيفية

ID	مستوى الوصف	عنوان المادة		الرمز	
582	Record Group	Records of the National Aeronautics and Space Administration			255
45312	Series	Stock Footage, ca. 1960 - ca. 1987		S	
45322	Item	SPACE SHUTTLE ORBITER 102 COLUMBIA STS-3 LAUNCH FROM PAD 39	8967		

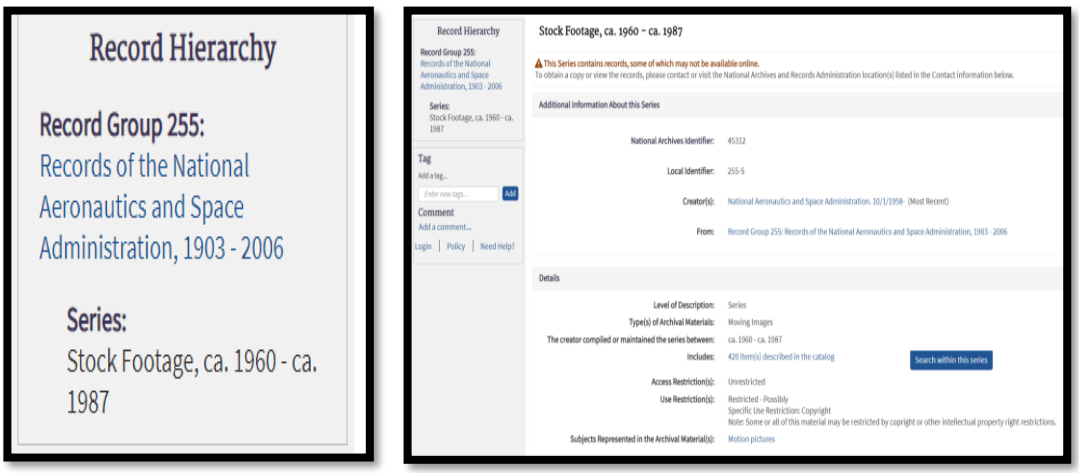
ويُبين الجدول السابق مثالًا لناتج المعالجات الأرشيفية والتسلسل الهرمي المستخدمة في وصف الوثائق الأرشيفية المُحولة من الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء إلى إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية، بدأ المثال بتسجيلة وصفية على مستوى الرصيد الوثائقي للجهة برقم أرشيفي 582 بعنوان Records of the National Aeronautics and Space Administration، ليمثل عنوان الرصيد الوثائقي للجهة، برقم رصيد 255 ضمن الأرقام التسلسلية للأرصدة الأرشيفية الموجودة بإدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية، ويُبين الشكل التالي التسجيلة الوصفية المُنشأة للرصيد الوثائقي للمجموعة والتي تضم داخلها عدد 1947 سلسلة مُكونة لها:

41 The U.S. National Archives and Records Administration .2020 .Records of the National Aeronautics and Space Administration, 1903 [.2020 ,4 7 :تاريخ الاقتباس] 2020. [متصل] 2006 – https://catalog.archives.gov/id/582.



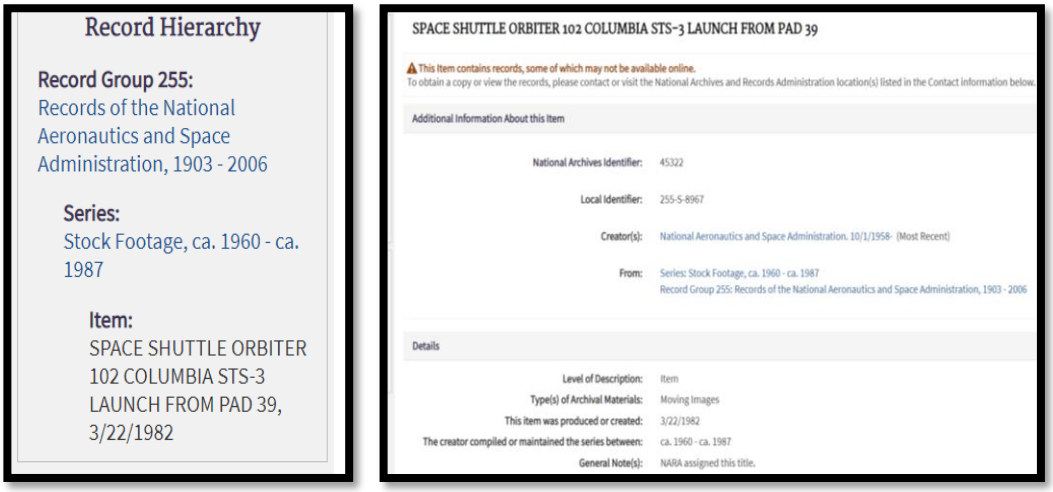
الشكل رقم (22) تسجيلة وصف أرشيفي لمستوى Record Group

إنطلاقًا من تسجيلة الرصيد الوثائقي يُبين الشكل التالي مثالًا لناتج المعالجات الأرشيفية المستخدمة في وصف الوثائق على مستوى السلسلة الأرشيفية، من خلال عرض تسجيلة وصفية برقم أرشيفي 45312 بعنوان Stock Footage, ca. 1960 – ca. 1987، ليمثل عنوان السلسلة الأرشيفية داخل الرصيد، برمز سلسلة 255-S، ويُبين الشكل التالي التسجيلة الوصفية المُنشأة تضم داخلها عدد 240 وحدة Item مُكونة لها:



الشكل رقم (23) تسجيلة وصف أرشيفي لمستوى Series

وتأتي التسجيلة التالية لتعبر عن تسجيلة وصفية لمفردة غير قابلة للتجزئة فكريًا برقم أرشيفي 45322 بعنوان SPACE SHUTTLE ORBITER 102 COLUMBIA STS-3 LAUNCH FROM PAD 39، ليمثل عنوان المفردة داخل الرصيد المعني، برمز 8967 – S – 255، ويُبين الشكل التالي التسجيلة الوصفية المُنشأة للمفردة، كما يلي:



الشكل رقم (24) تسجيلة وصف أرشيفي لمستوى Item

- **نتائج الدراسة وتوصياتها:**

توصلت الدراسة إلى جُملة من النتائج من خلال الاطلاع على تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا ودورها في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة وفق المنظومة المنهجية لعلم الوثائق والأرشيف وقد تمثلت فيما يلي:

1- تعد تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا نموذجًا دوليًا يمكن الاستفادة منه في بناء منظومة متكاملة لإدارة الوثائق والمعلومات وفقًا لمنهجيات علم الوثائق والأرشيف ومستجدات ومتطلبات البيانات الضخمة.

2- استخدمت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا تقنيات التخزين السحابي المستند على خدمات [تخزين الكائنات الرقمية على الويب] .

3- طبقت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا أحدث التقنيات المستخدمة لإدارة قواعد البيانات ولتتناسب مع الكم الكبير والمتنوع من البيانات الضخمة المخزنة لديها، وذلك من خلال تقنيات إدارة قواعد البيانات الغير علائقية، والعلائقية في إطار المنظومة الأرشيفية المستخدمة لديهم.

4- تُعد تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا بما تقتنيه وتنتجه من وثائق وبيانات ضخمة من أبرز المؤسسات التي تواجه تحديات العصر، وفي هذا السبيل تسعى لبناء منظومة أرشيفية لإدارة الوثائق والبيانات الضخمة وفقًا لأحدث التكنولوجيات والتطبيقات مفتوحة المصدر والمتخصصة في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة، حتى صارت نموذجًا استرشاديًا لجميع المؤسسات التي تتجه إلى اللحاق بركب التقدم العلمي في مجال التطبيقات الحديثة في الأرشفة الإلكترونية وتحدياتها.

5- يقوم الأرشيف الوطني NARA بالإشراف المستمر والمتابعة لخط سير العمل والدورة المستندية وجداول مدد الاستبقاء المستخدمة لدى الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا، تمهيدًا لعمليات الفرز والترحيل والحفظ الأرشيفي.

- **مقترحات الدراسة:**

تقترح الدراسة – وبناءً على ما توصلت إليه من نتائج مع ملاحظة وبيان أوجه ونقاط القوة والقصور بتجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء –ناسا في إدارة الوثائق والبيانات الضخمة وفق المنظومة المنهجية لإدارة الوثائق والأرشيف – عددًا من المقترحات والتي يمكن أن يُستفاد بها وقد تمثلت فيما يلي:

1- أن يتم تحديث بنية جداول مدد الحفظ والاستبقاء لتستوفي كافة الحقول التالي [اسم الوحدة – اسم الوحدة الفرعية – اسم القسم – اسم الشعبة – عنوان الوثيقة أو الملف – الوظيفة – شكل الوثيقة – الوحدة المسئولة – نوع النسخة (أساسية، ثانوية) – مدة الحفظ في العمر الجاري – مدة الحفظ في العمر الوسيط – القرار المُتخذ في مصيرها النهائي].

2- أن تدعم المنظومة الأرشيفية بوكالة ناسا المواصفة القياسية ISO 19165 بشكل كامل، وهي المواصفة المعنية بالحفظ طويل الأمد للبيانات الجغرافية المكانية الرقمية لتوفير تفاصيل حول المحتوى الذي يصف المصدر والسياق الخاص بالبيانات، جنبًا إلى جنب مع تقنية UMN ودعمها لمعايير ISO ISO 19115-1 "البيانات الوصفية – الجزء 1: الأساسيات" و ISO 19115-2 "البيانات

الوصفية – الجزء 2: ملحقات للصور والبيانات الشبكية" و ISO 19157: 2013 "المعلومات الجغرافية – جودة البيانات"، ومن الأدوات التي تؤدي ذلك الغرض، وتدعم خط سير العمل في بيئة التخزين السحابي، أو المحلي، والتي تنتهج نهج الحفاظ على المحتوى الرقمي وتوابعه وضمان الوصول طويل الأمد إليه، ويمكن الاستفادة في هذا الشأن من الأدوات التقنية مفتوحة المصدر مثل Archivematica [42]. أو أن يتم استضافته عبر السحابة، لما يتيحه ذلك التطبيق من حزمة برمجيات وخدمات وظيفية يمكن الاستفادة منها في البيئة السحابية.

- **توصيات الدراسة:**

وفي نهاية الدراسة أرجو من الله أن أكون قد قدمت شيئًا مفيدًا للقارئ، وإضافة للمعرفة البشرية ولتخصص علم الوثائق والمكتبات والمعلومات، وبناءً على ما تقدم توصي الدراسة بالآتي:

1. اتجاه المؤسسات والشركات في وطننا العربي إلى دراسة التقنيات الحديثة في الأرشفة الإلكترونية ونظمها وانعكاساتها الإيجابية وتحدياتها الفنية تمهيدًا لعمليات التطوير المستقبلية وتحديات البيانات الضخمة.
2. تعد تجربة الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء – ناسا – من أبرز التجارب الدولية التي عالجت وما تزال كافة التحديات التي درسناها في إدارة الوثائق والمعلومات الضخمة، ولا شك أن موضوع هذا البحث من السعة بحيث يجدر أن تنشر له بحوث مستقلة في الكثير من نقاطه الرئيسية، ولكن هذا البحث بشكله الحاضر ركز على بيان الأطر العامة للمنظومة الأرشيفية وأدواتها وآلياتها، وما تزال التجربة حقلًا خصباً لدراسات أكثر تخصيصًا للمتخصصين وطلبة العلم لدراسة المنظومة والاستفادة من تجاربها، ولتستفيد منها المؤسسات الشبيهة في وطننا العربي.
3. أن تتجه المؤسسات الأكاديمية إلى تعليم الطلبة أساسيات ومبادئ علم الوثائق والمعلومات والأرشفة الإلكترونية في ثوبها التقني المعاصر، وبمستجداته من مفاهيم ونظريات وتطبيقات.

42 Artefactual Systems Inc .2020 .Preserving memory since 2009 7 :تاريخ الاقتباس] .2020 .[متصل] .2020 ,4https://www.archivematica.org/en./.[

- قائمة بالمصطلحات وحروفها الاستهلالية المذكورة بالدراسة :

م	المختصر	المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
1	ARC	The Ames Research Center	مركز أبحاث أميس
2	GSFC	Goddard Space Flight Center in Greenbelt	مركز غودارد لرحلات الفضاء
3	NCCS	Center for Climate Simulation	مركز ناسا لمحاكاة المناخ
4	DAACs	Distributed Active Archive Centers	مراكز الأرشيف النشط الموزع
5	EOSDIS	Observing System Data and Information System	منظومة معالجة بيانات مراكز الأرشيف النشط الموزع
6	WOS	Web Object Storage	التخزين الشبكي للكائنات
7	AWS	Amazon Web Services	خدمات شبكة أمازون
8	CMR	Common Metadata Repository	مستودع البيانات الوصفية
9	CMS	content management system	نظم إدارة المحتوى
10	ISO	International Organization for Standardization	المنظمة العالمية للتوحيد القياسي
11	RRS	Records Retention Schedules	جداول مدد الحفظ والاستبقاء
12	RM	Records Management	إدارة الوثائق [وحدة إدارية]
13	ERA	Electronic Records Archive	أرشيف الوثائق الإلكترونية
14	TR	Transfer Records	ترحيل الوثائق
15	PR	Procedural Requirements	المتطلبات الإجرائية
16	NED	NASA/IPAC Extragalactic Database	قاعدة بيانات "خارج المجرة"
17	PDS	Planetary Data System	نظام البيانات الكوكبية
18	IRSA	Infrared Science Archive	أرشيف علوم الأشعة تحت الحمراء
19	NEA	NASA Exoplanet Archive	أرشيف ناسا للكواكب خارج المجموعة الشمسية
20	DACS	Describing Archives: A Content Standard	المعيار الأمريكي للوصف الأرشيفي
21	NASA	National Aeronautics and Space Administration	الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء
22	NARA	The National Archives and Records Administration	إدارة الأرشيف والوثائق الوطنية الأمريكية

- **قائمة مصادر ومراجع الدراسة:**

- **Alfresco Software, Inc .2020 .**NASA's Langley Research Center is the oldest NASA field center providing aeronautical, aeroacoustic, and structural testing and research services for NASA departments[.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] . https://www.alfresco.com/customers/nasa-langley-research-center.

- **Artefactual Systems Inc .2020 .**Preserving memory since 2009 [تاريخ .2020 [متصل] . https://www.archivematica.org/en./الاقتباس: 7 4, 2020.]

- **Brian Dunbar .2020 .**A case study on how NASA is choosing a new enterprise content management system (CMS [.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] .(https: // digital.gov/2012/11/21/how-nasa-chose-a-new-content-management-system./

- **Carrie Spear .2016 .وآخرون**، *Emerging Cyber Infrastructure for NASA's Large-Scale Climate Data Analytic* :.NASA Center for Climate Simulation (NCCS), NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA and 2George Mason University.2016 ،

- **Christopher Lynnes , Baynes Kathleen .2017 .***Archive Management of NASA Earth Observation Data to Support Cloud Analysis* :National Aeronautics and Space Administration.2017 ،

- **CIGNEX Datamatics .2020 .**OpenAM Integration with Liferay Portal & Alfresco ECM using J2EE Agent[.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] . https://www.cignex.com/blog/openam-integration-liferay-portal-alfresco-ecm-using-j2ee-agent.

- **Eben Hewitt .2011 .***Cassandra: The Definitive Guide* :O'Reilly Media, Inc .2011 ،ISBN: 978-1-44939041-9.

- **FREUDENRICH CRAIG , KIGER PATRICK J .**How NASA Works [تاريخ [متصل] . https://science.howstuffworks.com/nasa4.htm.الاقتباس: 4 3, 2020.]

- **IRSA .2020 .**IRSA .*irsa.ipac.caltech.edu*[.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل] .

- **John Schnase .وآخرون**، Applying Apache Hadoop to NASA's Big Climate Data Use Cases and Lessons Learned Glenn Tamkin (NASA/CSC [متصل] .(http://events17.linuxfoundation.org/sites/events/files/slides/ApacheCon_NASA_Hadoop.pdf.

- **NASA Exoplanet Archive .**NASA Exoplanet Archive .*exoplanetarchive* [تاريخ [متصل] . https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu./الاقتباس: 10 6, 2020.]

- **NASA Official: Stephen Berrick .** Common Metadata Repository (CMR تاريخ] [متصل] .([.2020 ,4 4 :الاقتباسhttps://earthdata.nasa.gov/eosdis/science-system-description/eosdis-components/cmr.

- **NASA Official: Stephen Berrick .**EOSDIS Distributed Active Archive Centers (DAACs .(*earthdata.nasa*[.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] [متصل] .

- **National Aeronautics and Space Administration .2018 .** About the Hubble Space Telescope [.2020 ,4 3 :تاريخ الاقتباس] .2018 [متصل] . https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/story/index.html.

- **National Aeronautics and Space Administration .2017 .**NASA Issues New Awards for Planetary Data System .*nasa.gov*[.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] .2017 [متصل] . https://www.nasa.gov/press-release/goddard/nasa-issues-new-awards-for-planetary-data-system.

- **National Archives and Records Administration .September 19, 2019 .***National Aeronautics and Space Administration Research and Development Records* :. .National Archives and Records Administration ،September 19, 2019.

- **National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899 .2018 .** NIST Big Data Interoperability Framework: Use Cases and General Requirements Version 2 [.2020 ,4 4 :تاريخ الاقتباس] .2018 [متصل] .https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1500-3r1.

- **NED news .**Welcome to the NASA/IPAC Extragalactic Database (NED .(*What's New with NED*[.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] [متصل] . http://ned.ipac.caltech.edu/help/whats_new.html.

- **Office of the Chief Information Office .2021-2015 .***NODIS Library | Organization and Administration(1000s) | Search. (2015-2021). NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5* : *(*NODIS Library | Organization and Administration ،2021-2015. الصفحات 15-17.

- **.2021-2015 .**—*NODIS Library | Organization and Administration(1000s) | Search. (2015-2021). NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5 :(* NODIS Library | Organization and Administration.5 صفحة .2021-2015 ،

- **.2021-2015 .**—*NODIS Library | Organization and Administration(1000s) | Search. (2015-2021). NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5 :(* NODIS Library | Organization and Administration.22-21 الصفحات .2021-2015 ،

- **Office of the Chief Information Officer .2015 .***NASA Procedural Requirements, NASA Records Management Program Requirements (Update Chapter 5 :(*Office of the Chief Information Office.2015،

- **Technology, California Institute of .2020 .**http://ned.ipac.caltech.edu ./*ipac.caltech*. [.2020 ,6 10 :تاريخ الاقتباس] .2020 [متصل]http://ned.ipac.caltech.edu./

- **The European Space Agency .**hubble science archive[.2020 ,4 3 :تاريخ الاقتباس] [متصل] . http://hst.esac.esa.int/ehst/#results.

- **The U.S. National Archives and Records Administration .2020 .**Records of the National Aeronautics and Space Administration, 1903 تاريخ] .2020 [متصل] .2006 – [.2020 ,4 7 :الاقتباسhttps://catalog.archives.gov/id/582.