

تصور حوكمة الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية

A Visualization of Cloud Computing Governance
in Government Institutions

د. بلال مسرحد

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، bilmec03@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2019/03/25 تاريخ القبول: 2019/04/17 تاريخ النشر: 2019/08/26

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى وضع تصور لتبني آليات وضوابط وإطار يحكم استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية، في ظل الاعتماد المتزايد لتكنولوجيا المعلومات والاتصال من قبل المؤسسات بشكل عام والإدارات الحكومية للدول بشكل خاص تماشياً مع تعزيز تطبيق الإدارة الإلكترونية أو الحكومة الإلكترونية، وتندرج تحت هذا الإطار تكنولوجيا الحوسبة السحابية التي تعتبر خدمة من خدماتها، وتقنية حديثة ومتطورة تعتمد عليها المؤسسات اليوم بغرض تحقيق كفاءة أكبر، من خلال تقليل تكاليف الاعتماد على الأجهزة والحواسيب إلى الاعتماد على خدمات الإنترنت في تخزين البيانات ونقلها بالسرعة المطلوبة. وتوصلت إلى ضرورة وضع آليات وضوابط في إطار الحوكمة تتمثل أهمها في تبني سياسة حكومية للحوسبة السحابية، واعتماد هيئة حوكمة للحوسبة السحابية تتولى وضع المعايير والقوانين المنظمة ومتابعة تنفيذها، إضافة إلى اعتماد بنية تحتية حكومية للحوسبة كمراكز بيانات حكومية تفادياً لمخاطر تخزين البيانات في مراكز بيانات لمزود الخدمة.

كلمات مفتاحية: الحوكمة، تكنولوجيا المعلومات، الحوسبة السحابية.

تصنيف JEL: H1 ؛ H83 ؛ M15

Abstract:

This study aimed to put a vision to adopt mechanisms and a framework

المؤلف المرسل: بلال مسرحد، الإيميل: bilmec03@gmail.com

that governs the use of cloud computing in government institutions, depending on the increasing use of information and communication technologies (ICTs) in business in general and in state governments in particular, and in accordance with the adoption of e-government by governments. Cloud computing is a modern, sophisticated IT service and technology that businesses rely on by reducing the cost of using computers and hardware, and relying on the use of Internet services to store and transmit the data as quickly as necessary.

It has reached the need to adopt mechanisms and framework of governance, the most important of which is the adoption of a government policy for cloud computing, the adoption of the cloud computing governance committee, which sets standards and regulations and monitors their implementation, in addition to the adoption of government infrastructure for cloud computing as government data centers to avoid data storage risks in the data centers of the service provider.

Keywords: Governance, Information technology, Cloud computing.

Jel Classification Codes: H1 ; H83 ; M15

1. مقدمة

تزايد استخدام الحوسبة السحابية من قبل الدول المتقدمة ومؤسساتها خاصة مع الأزمات الاقتصادية، وارتفاع تكاليف التقنيات والوسائل المعلوماتية التي أصبحت ضرورة لا بد منها ولا يمكن الاستغناء عنها. فقد اتجهت أغلب المؤسسات والمؤسسات الحكومية إلى الاعتماد على هذه التكنولوجيا الحديثة (الحوسبة السحابية) لما لها من تأثير على أدائها، خاصة مع الزيادة الكبيرة والمتسارعة في حجم البيانات المخزنة في الإدارات الحكومية، مما يتطلب توفير بنية تحتية هائلة وذات جودة في تخزين ومعالجة البيانات، وهذا ما يزيد في حجم التكاليف والاستثمارات في هذا المجال. كما يتطلب التحكم في استخدام الحوسبة السحابية وضبط ميكانيزمات استخدامها لما تنهيه من إشكالات متعلقة بالموثوقية وخصوصية وأمن المعلومات التي يتم تخزينها في سحابات على مستوى الإنترنت، وهذا ما يشكل هاجسا بالنسبة للمؤسسات وخاصة للمؤسسات الحكومية التي تعتبر بياناتها والمعلومات التي تحوزها تتمتع بصفة الخصوصية

والسرية لاحتوائها على بيانات ومعلومات متعلقة بالمواطنين والشأن العام ومالية الدولة، وغيرها، وهذا ما يفرض ضبطاً وتحكماً أكبر في استخدام هذه التكنولوجيا، وهنا يطرح مصطلح الحوكمة.

وتهدف من خلال هذه الدراسة إلى وضع تصور وإطار لحوكمة الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية، من خلال تحديد المتطلبات والضوابط الواجب توافرها للاستخدام الجيد لهذه التكنولوجيا الحديثة. في ظل الأهداف التي يصبو إليها هذا البحث، فإننا نسعى إلى الإجابة على السؤال الآتي:

ماهي أهم متطلبات وضوابط حوكمة استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية؟

نعمند في الإجابة على إشكالية الدراسة المنهج الوصفي مع التحليل، بالانطلاق من وصف متغيرات الدراسة ثم تفكيكها وتحليلها، والوصول إلى نتائج وتوصيات يمكن تطبيقها.

2. ماهية الحوسبة السحابية:

تعد الحوسبة السحابية من بين أحدث الخدمات التي تقدمها تكنولوجيا المعلومات والاتصال لفائدة مستخدميها، ولقد ساهم في ظهورها التطور الذي حصل في الويب بظهور الجيل الثاني الذي أطلق عليه (الويب التفاعلي)، ولقد صاحب هذا؛ التطور الكبير في حجم البيانات المتداولة على شبكة الإنترنت وعلى مستوى قواعد البيانات المختلفة للمؤسسات، فكان من الضروري البحث عن تكنولوجيا جديدة وخدمات تساهم في تخزين هذا الحجم الهائل من البيانات وتبادلها بشكل أسرع وبأقل تكلفة ممكنة.

1.2. مدخل للحوسبة السحابية:

استخدم مصطلح الحوسبة السحابية في بداية الأمر للإشارة إلى الإنترنت، حيث أنه رسم أولي لسحابة يتم استخدامها لتمثيل البيانات من مراكز البيانات (Data Centers) إلى السحابة. وفكرة الحوسبة السحابية تعود إلى ستينيات القرن العشرين عن طريق J. McCarthy الذي طرح فكرة السحابة كخدمة، عندما قال آنذاك "يمكن تنظيم الحوسبة السحابية لكي تصبح خدمة عامة في يوم ما".

وتبني الفكرة الكثير في ذلك الوقت، لكن تلاشت بعدها في فترة سبعينيات القرن الماضي. (زهرة 2015، ص4) وعادت الفكرة للظهور في بداية التسعينيات من القرن الماضي وطُرحت للنقاش من أجل وضعها حيز التطبيق، ومع تطور الويب وظهور الويب 2.0، بدأت التطبيقات الفعلية للحوسبة السحابية،

وكانت البداية من مؤسستي (Google) و (Microsoft) من خلال توفيرهما لعدة تطبيقات في هذا الإطار. وبدأ تبنيها واستخدامها من قبل المؤسسات خاصة وأن المعلومة أصبحت تمثل رأس مال بالنسبة للمؤسسات مع التطور الكبير والمتسارع لنسبة نمو البيانات والتي تقدر ما بين 20% إلى 30% في كل عام. (Gartner 2012, P3) هذا ما تطلب استعانة المؤسسات بمراكز لحفظ البيانات واستخدام السحابة لإدارة بياناتها الخاصة على الإنترنت.

✦ تعريف وخصائص الحوسبة السحابية:

قدمت للحوسبة السحابية العديد من التعاريف؛ حيث جلّها تصب حول الخدمات التي تقدمها وفوائدها على مستخدميها؛ حيث تعرّف بصيغ مختلفة منها:

✓ "تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى السحابة، وهي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الإنترنت"؛ (كلو 2015، ص3)

✓ "اختيار مزود خدمة لتخزين وإدارة بياناتك الخاصة على الإنترنت؛ حيث أنها تمتاز بسهولة مزمنة البيانات مع الكثير من الأجهزة في أي مكان، وسهولة تبادلها وتشاركها" (Jeams 2014)؛

✓ "النموذج الذي يوفر للمستخدمين لشبكة الإنترنت الدخول عند الطلب لمجموعة من موارد الحوسبة المشتركة، واستخدامها بشكل سريع دون التفاعل المباشر مع مزود الخدمة"

(Nassima 2015, p1)؛

"نموذج يوفر وصولاً مناسباً ودائماً وفي أي وقت إلى الشبكة لمشاركة مجموعة كبيرة من مصادر الحوسبة (الشبكات، الخوادم، الوسائط، التطبيقات، الخدمات، وغيرها)، والتي يمكن نشرها وتوفيرها بأدنى تكلفة"

✓ "ومن دون تفاعل مع مقدم الخدمة"-تعريف المعهد الأمريكي "المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST)" (العلمي 2014، ص 3-4).

وعلى ذكر ما سبق من تعاريف، يمكن أن نعرّف الحوسبة السحابية على أنها خدمة حديثة من خدمات تكنولوجيا المعلومات، وهي عبارة عن جهاز خادم يتم الوصول إليه عند الطلب عن طريق شبكة الإنترنت باستخدام عدة وسائط وقنوات تكنولوجية؛ حيث توفر للمستخدمين مجموعة من الموارد والخدمات بشكل

سريع ومرن مع سهولة في تبادل البيانات وتشاركها.

وانطلاقاً من التعاريف المقدمة للحوسبة السحابية نجد أنها تنطوي على مجموعة من الخصائص وعليه، يمكن عرض أهم خصائص الحوسبة السحابية وفق المعهد الأمريكي "المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا" (العلمي 2014، ص5).

- ✓ الخدمة الذاتية عند الطلب (on-demand self): حيث أن المستخدم يتلقى الخدمة عند طلبه لها ويشكل مباشر دون تدخل من صاحب الخدمة؛
 - ✓ الوصول الواسع للشبكات (Broad network access): أي وصول المستخدم للخدمات المقدمة عبر عدة وسائط وقنوات تكنولوجية، كالهواتف الذكية المحمولة، والحاسوب الشخصي، وغيرها؛
 - ✓ حزم الموارد أو تجميع المصادر (Ressource pooling): أي تقديم موارد وخدمات الحوسبة لعدة مستخدمين تبعاً لطلباتهم المتعددة والمختلفة؛
 - ✓ المرونة والسرعة (Rapidit&y&elasticity): معناه تقديم الخدمة بسرعة وفعالية، والاستجابة لتغير طلبات المستخدمين بسرعة ومرونة؛
 - ✓ قياس الخدمة (Measured service): حيث أن الخدمة المقدمة تكون مقاسة حسب احتياجات المستخدم وفي كل وقت، والقياس يتم من قبل مقدم الخدمة أو المورد، حتى يكون هناك اعتدال في تقديمها للمستخدمين.
- بالنظر إلى هذه الخصائص فإن السحابة أتاحت للمستخدمين إمكانية الاستغناء عن الاستعمال التقليدي لجهاز الحاسوب كأداة لتخزين ومعالجة البيانات والتطبيقات والبرمجيات، إلى استعماله كأداة تواصل مع السحابة التي يتم تخزين فيها كل هذه الموارد عن طريق مراكز البيانات، ويقوم المستخدم بالحصول على الخدمة من مقدم الخدمة عبر شبكة الإنترنت، وتساهم بذلك الحوسبة السحابية من خلال السرعة والمرونة في تقديم الخدمة في تقليل التكاليف. إذ أن للحوسبة السحابية ثلاث عناصر أو مكونات هي:

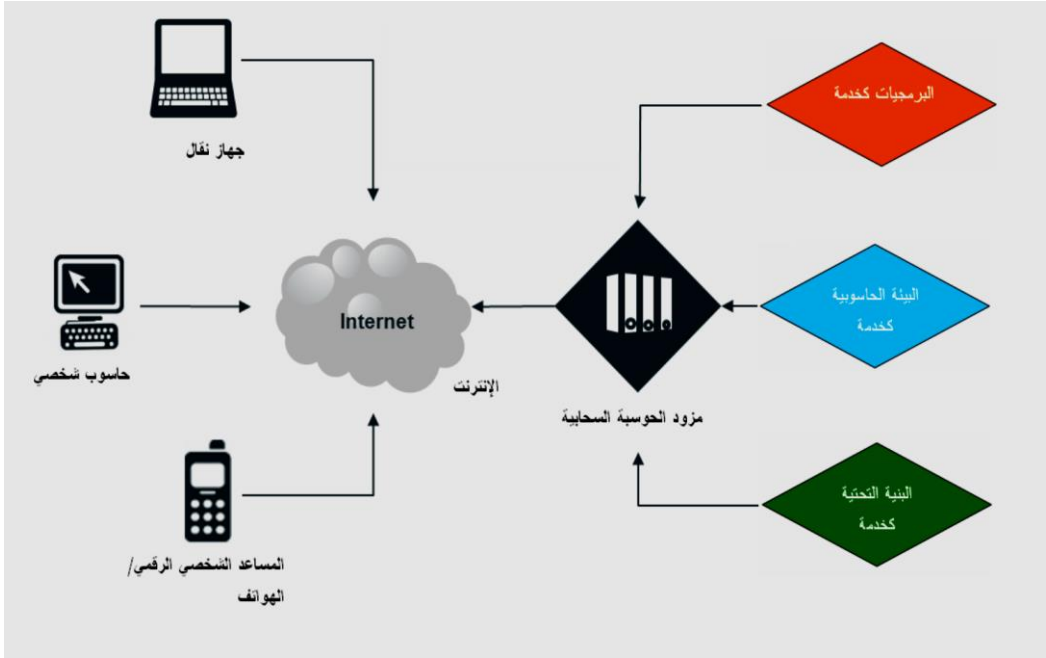
- المستخدم المستفيد من خدمات الحوسبة السحابية؛
- المنصات (Platforme) التي تمثل الجهات صاحبة الخدمة؛

- البنية التحتية التي تشمل توفر شبكة الإنترنت، والمساحات التخزينية للبيانات، والحواسيب الشخصية أو الهواتف الذكية، والبرمجيات أو التطبيقات.

⊕ خدمات ونماذج بناء الحوسبة السحابية:

تعبّر الحوسبة السحابية عن مجموعة من الخدمات يمكن تصنيفها على شكل طبقات تختلف حسب نوع الخدمة المقدمة، كما أن الحوسبة تتوفر وفق نماذج محددة تم بناؤها حسب درجة انتشارها. ويمكن تصنيف خدمات الحوسبة السحابية إلى ثلاث فئات أساسية، كما هو مبين في الشكل رقم (1):

شكل 1: خدمات الحوسبة السحابية



Source : http://www.motc.gov.qa/sites/default/files/rshdt_lhwsb_lshby.pdf,
consulté le 03/05/2018, إرشادات الحوسبة السحابية,

● البنية التحتية كخدمة (IaaS):

هي الطبقة السفلية من الحوسبة السحابية، ويطلق عليها أيضا الأجهزة كخدمة (HaaS)، وهي عبارة عن برنامج حاسوبي متكامل، يتم اقتناؤه من مؤسسة تكنولوجيا المعلومات، يتضمن خوادم، ومساحات تخزين، ومراكز للبيانات. ويتم في الكثير من الأحيان توفير التشبيك والبرمجيات كبيئة آلية افتراضية، (زهرة

(2015، ص9) ومن الأمثلة على هذا النموذج (Amazon web services). (كلو 2015، ص4) وفي هذا النموذج تضمن المؤسسة صاحبة الخدمة تقديم البنية التحتية وقابلية استخدامها فقط، وباقي الخدمات المرافقة تقع على المستخدم أو المستفيد من الخدمة، كخادم البريد الإلكتروني أو خادم الويب الإلكتروني، كما أن هذا النموذج متوفر وفق قاعدة الدفع مقابل الاستخدام، ويمكن لمستخدم النموذج إضافة خدمات أخرى، أي توسيع النطاق وفقا لاحتياجاته مقابل الدفع فقط عن كل خدمة إضافية.

ومن أشهر خدمات البنية التحتية والتي تستفيد منها المؤسسات والأفراد على وجه الخصوص، تخزين الصور والبيانات الشخصية على الحوسبة السحابية، ويمكن للفرد الوصول إليها من أي مكان وفي أي زمان، وكمثال على ذلك ما تقدمه مؤسسة (Apple) عن طريق خدمة (iCloud) التي تقوم بتخزين الملفات والصور، والنسخ الاحتياطي لمحتويات الجهاز الهاتفي وإمكانية استعادتها وبثها. (العلمي 2014، ص6)

● المنصة – البيئة الحوسبية- كخدمة (PaaS)

غالبا ما يتم استخدام هذا النموذج في المؤسسات التي ترغب في تعديل أو تطوير تطبيقات برمجياتها، وهي مجموعة برمجيات تطويرية يتم استضافتها على البنية التحتية لمزود الخدمة؛ حيث أن المستخدم غير ملزم بتوفير البيئة أو الخادم الافتراضي هنا، فهو على عاتق مزود الخدمة السحابية، وكمثال على مزودي المنصة كخدمة نوجد، (Google Apps)، (Amazon web services)، (Microsoft windows)، (Azur)، (European Network & Information Security Agency (ENISA)). (2012)

● البرمجيات كخدمة (SaaS)

وهي أبسط وأرخص خدمة في الحوسبة السحابية؛ حيث تستخدم من خلال استضافة برمجيات موجودة على شبكة الإنترنت واستخدامها من قبل المستخدم عن طريق حاسوبه الشخصي أو هاتفه الذكي، ويعتمد على متصفح الويب للحصول عليها من قبل مزود هذه الخدمة (البرمجية أو التطبيق) مع الدفع عند الطلب عن استئجار الخدمة. (Faure 2015, P 29) وكمثال عن هذه البرمجيات ما يوفره (Google Docs)، و(Gmail) للبريد الإلكتروني، وغيرها.

وحسب المعهد الأمريكي "المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا"، هناك أربع نماذج لبناء وانتشار الحوسبة السحابية وهي:

● الحوسبة السحابية العامة (Public cloud):

تكون متاحة للجمهور على شبكة الإنترنت، والمؤسسة صاحبة الخدمة هي المكلفة بتوفير الخدمة وتسييرها على الشبكة العنكبوتية. ويلجأ إلى هذه الخدمة الكثير من المستخدمين من مؤسسات وأفراد بغرض التقليل من التكاليف وتجنب تركيب البنية التحتية للحوسبة لديهم، وتقتصر مهمة المستخدم على دفع التكاليف على حسب الاستخدام للخدمة العامة. وبغرض تحسين القدرات التخزينية يمكن لموفر الخدمة أن يضع قواعد البيانات في أي مركز من مراكز البيانات، ويمكنها الانتقال من مركز بيانات لآخر. (Nassima 2015, P 5)

● الحوسبة السحابية الخاصة (Private cloud)

لا تكون الحوسبة متاحة للجميع لأن مركز البيانات الخاص بالحوسبة السحابية يكون داخل المؤسسة، ويمكن الوصول إليه باستخدام الشبكة المحلية أو حتى عن طريق الشبكة العالمية؛ ولكن بشكل محدود. كما يمكن أن يكون مركز البيانات موجوداً لدى مؤسسة مستضيفة بشرط أن لا يكون متاحاً للعامة، بل استخدامه يقتصر على المؤسسة ومن تسمح لهم بذلك. وتستطيع المؤسسة مراقبة البنية التحتية للحوسبة والتحكم فيها مما يوفر مستوى من الأمن عند استخدامه من قبل المسموح لهم بذلك، وكمثال عن هذه الحوسبة حوسبة (Nebula) التي تستخدمها الوكالة الفضائية (NASA) لأغراض علمية. (العلمي 2014، ص6)

ونشير إلى أن الحوسبة السحابية الخاصة تعدّ أكثر أمناً من الحوسبة السحابية العامة؛ وذلك لتوفر الرقابة الذاتية من قبل المؤسسة للحوسبة الخاصة بها، أو لوجود شروط صارمة لاستخدامها؛ حتى وإن كان مركز بيانات الحوسبة لدى مؤسسة مستضيفة وليس على مستوى المؤسسة صاحبة الحوسبة.

● الحوسبة السحابية المشتركة (Community cloud)

تشارك في استخدامها مجموعة من المؤسسات ذات أهداف مشتركة أو تنتمي إلى نفس قطاع النشاط، ويمكن امتلاك وتسيير البنية التحتية من قبل مجموع المشتركين أو من قبل مؤسسة واحدة من بينهم، أو يمكن

أن يكون مركز بيانات الحوسبة لدى مؤسسة مستضيفة، أو مقدمة للخدمة، بشرط أن يضمن أمن استخدام الحوسبة من قبل المشتركين فيها فقط. (المجلس الأعلى للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات القطري 2014، ص 9)

• الحوسبة السحابية الهجينة (Hybrid cloud)

تجمع بين الحوسبة السحابية العامة والحوسبة الخاصة؛ حيث يكون للمؤسسة التي تستخدم الحوسبة السحابية حوسبة خاصة بها وفق ما ذكر سابقا، ومن أجل الحصول على خدمات أخرى غير متوفرة لديها تلجأ إلى السحابة العامة. (زهرة 2015، ص 10) ونشير هنا إلى أن بعض المؤسسات تحصل على بيئة سحابية خاصة ضمن السحابة العامة لأحد مزودي خدمة الحوسبة السحابية مثل (Amazon)، وبعدها تقوم ببيع الخدمات لمؤسسات أو زبائن آخرين، وهذا الشكل يندرج أيضا ضمن مفهوم السحابة الهجينة.

2.2. تقييم استخدام الحوسبة السحابية:

للحوسبة السحابية مجموعة من المزايا والمنافع لفائدة مستخدميها، كما تنطوي على بعض العيوب أو التحديات التي ينبغي على مزودي الخدمة تحسينها، وعلى المستخدمين تجنبها. فأهم مزاياها أنها تمنح مرونة أكبر في الاستخدام واختصار الوقت، وتكاليف أقل للاستخدام وللبنية التحتية، مع إمكانيات كبيرة في التخزين للبيانات والمعلومات، إضافة إلى تأمين البيانات وسهولة تنقلها، وأنها صديقة للبيئة كذلك. ومن مزاياها أيضا تقديم خدمات لفائدة ذكاء الأعمال، خاصة فيما يتعلق بتخزين البيانات في شكل سحابة؛ مما يسهل الوصول للبيانات من أي مكان وفي أي زمان، وتساعد هذه الخدمة المؤسسات في التقليل من تكاليف اقتناء البرمجيات وأدوات ذكاء الأعمال المختلفة وتكاليف صيانتها باستمرار. كما تعزز فعالية عملية اتخاذ القرار نظرا للسرعة الكبيرة في الوصول للبيانات المخزنة، وحجم البيانات والمعلومات المخزنة، ودرجة الأمن والحماية المتوفرتان للبيانات.

ويعرف استخدام الحوسبة السحابية نموا مطردا من عام لآخر من قبل المؤسسات في العالم، وحتى من قبل الدول والحكومات؛ ففي إحدى الدول النامية "السعودية"، نجد أن نسبة نمو سوق الحوسبة السحابية قدّر بحوالي 54% عام 2015، وتعتبر السعودية من بين دول التعاون الخليجي المتقدمة في استخدام الخوادم

الافتراضية والحوسبة السحابية بنسبة 32% عام 2014. (Mobily بلا تاريخ).

ومن المتوقع أن تسجل منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا أعلى معدل نمو على مستوى العالم في مجال خدمات الحوسبة السحابية بنسبة تقدر بحوالي 79% سنويا، وذلك بارتفاع حجم حركة البيانات عبر مراكز البيانات المستخدمة من قبل الحوسبة السحابية إلى ثلاث أضعاف، من 214 إقزابايت شهريا لعام 2012 إلى 644 إقزابايت شهريا عام 2017، أي بمعدل نمو يقارب 25% سنويا، وهذا وفقا لمؤشر سيسكو (CISCO) للخدمات السحابية. وعلى المستوى العالمي يتوقع ارتفاع حجم حركة الحوسبة السحابية بواقع 3.7 أضعاف، لترتفع من 3.9 زيتابايت عام 2015 إلى 14.1 زيتابايت بحلول العام 2020. (CISCO 2016)

وبالرغم من المزايا العديدة التي توفرها الحوسبة السحابية؛ إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه مستخدميها والتي تعتبر من عيوبها، كإشكالية الموثوقية وعدم الاستقرار، والتبعية لمزودي الخدمة، ومحدودية التخزين في مراكز البيانات، إضافة إلى خطر عدم تأمين البيانات والحفاظ على سريتها من قبل مزود الخدمة. وإضافة إلى هذا هناك تحديا جديا ومثيرا للجدل حاليا، وي طرح مسألة الحاجة إلى حوكمة خدمة الحوسبة السحابية. ويتمثل هذا التحدي في عدم دراية ومعرفة المؤسسات المستفيدة من الخدمة مكان تخزين البيانات. ومما يثير المخاوف المتعلقة بملكية البيانات والنفاد إليها وخصوصيتها (وزارة الاتصال وتكنولوجيا المعلومات المصرية 2014) والحديث اليوم منصب حول الحوسبة السحابية السيادية (ذات السيادة) وخاصة بالنسبة للدول والمؤسسات الحكومية.

3. حوكمة حوسبة المؤسسات الحكومية:

إن التطور التكنولوجي في ميدان المعلومات والاتصالات حتم على الدول والحكومات تبني هذه التقنيات مثل ما تبنتها مؤسسات وأفراد المجتمع؛ فاستخدام شبكة الإنترنت وتطبيقاتها المختلفة ونظم المعلومات والبرمجيات المتطورة ساعد بشكل كبير على اختصار الوقت والمسافات وسهولة التواصل واتخاذ القرار، ومن الضروري بمكان أن تواكب المؤسسات الحكومية هذا التطور وتتماشى مع الاستخدام الكبير لهذه التقنيات من قبل المواطنين والمؤسسات في الدولة حتى لا تحدث ما يسمى بالهوة الرقمية بينها وبين

مؤسساتها ورعاياها، الأمر الذي جعل الحكومات في أغلب دول العالم تعتمد ما يسمى الإدارة الإلكترونية وكذلك الحكومة الإلكترونية، فأدى ذلك إلى أتمتة العمل الإداري للمؤسسات الحكومية عن طريق استخدام الإنترنت وتطبيقاتها وخدماتها المختلفة في تقديم المعلومات والمنتجات الإدارية، والأكثر من ذلك الاستفادة من ظهور تطبيقات وخدمات الويب 2.0، الذي سهل التواصل والتفاعل لهذه المؤسسات الحكومية مع المواطنين والمؤسسات في الدولة، عن طريق شبكات التواصل الاجتماعي مثلاً واستخدام الحوسبة السحابية في تشارك البيانات والمعلومات وتبادلها؛ مما ساهم في تطوير العمل عن بعد وأصبح ذو أهمية كبيرة في تسهيل التواصل بأقل التكاليف، واختصار الوقت، وهذا ما أعطى للعمل الحكومي للدول فعالية أكبر؛ إلا أن استخدام هذه التقنيات الحديثة لتطوير عمل المؤسسات الحكومية عن بعد يخضع لمجموعة من الضوابط والمتطلبات.

1.3. مدخل للحوسبة السحابية في إطار الحوكمة:

إن حوكمة الحوسبة السحابية تدخل ضمن إطار حوكمة تكنولوجيا المعلومات باعتبار أنها خدمة من خدماتها، فآليات الحوكمة المطبقة على هذه الأخيرة يتم تطبيقها على الحوسبة مع بعض الضوابط التي ترتبط بالحوسبة بحكم بعض خصوصياتها، ولا بد في البداية التعرض لمفهوم الحوكمة وكذلك حوكمة المؤسسات باعتبارها محل استخدام الحوسبة السحابية.

✦ الحوكمة وحوكمة المؤسسات

تعود فكرة حوكمة المؤسسات إلى عدة حقبة زمنية، إلا أن بعض الباحثين يعتبرون أن هذا المصطلح "حوكمة المؤسسات" ظهر في بداية السبعينيات من القرن الماضي على إثر فضيحة "واترغايت Watergate". حيث قادت التحقيقات في هذه الفضيحة إلى ظهور قانون الحد من ممارسات الرشوة والفساد لعام 1977؛ والذي أكد في أهم مضامينه على وضع آليات وميكانيزمات لمراجعة أنظمة الرقابة الداخلية والحفاظ عليها. (عبدالمجيد 2010، ص8)

ومع بروز وتفشي قضايا الفساد، ظهرت عدة قضايا وخاصة على مستوى القطاع المالي والمصرفي؛ فتطور معها مفهوم الحوكمة وأولت له المؤسسات والحكومات أهمية خاصة.

ولقد تبنت العديد من الهيئات والمنظمات الدولية فكرة حوكمة المؤسسات، من أهمها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OCED) التي وضعت مجموعة من المبادئ المتعلقة بحوكمة المؤسسات وكان ذلك عام 1999، وتمثلت فيما يأتي: ضمان وجود أساس لإطار فعال للحوكمة؛ حفظ حقوق جميع المساهمين والمعاملة المتساوية بينهم؛ ضمان دور أصحاب المصالح في ممارسة الرقابة على المؤسسة وعلى حقوقهم؛ الإفصاح والشفافية؛ مساءلة مجلس الإدارة. (مبادئ منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، حوكمة الشركات)

تعرف حوكمة المؤسسات على أنها "النظام الذي يتم بموجبه توجيه أعمال المؤسسات ومراقبتها على أعلى مستوى، بغرض تحقيق أهدافها والالتزام بالمعايير اللازمة للمسؤولية والنزاهة والشفافية". (فواز 6-7 ماي 2012، ص3)

✚ حوكمة تكنولوجيا المعلومات

تعتبر حوكمة تكنولوجيا المعلومات مختلفة المفاهيم بالنسبة للباحثين والدارسين، فهي تستخدم بوجه عام في القيادة، مجموع الآليات والضوابط المتبعة في التسيير؛ في حين أن البعض يقتصرها على آليات وضوابط اتخاذ القرارات الاستراتيجية في المؤسسات، والبعض الآخر يعتبر أن الحوكمة تشمل كل الآليات والضوابط والعمليات الرقابية المطبقة في استخدام تكنولوجيا المعلومات. (Jol 2014, p65).

فهي إذن الإدارة الفعالة لوظائف تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها بغرض تحقيق الكفاءة بالنسبة للمؤسسة؛ أي تحقيق أهداف استخدام تكنولوجيا المعلومات بأقل تكلفة من الاستثمارات في تقنياتها وأدواتها المختلفة. وبما يضمن درجة عالية من الأمن في الاستخدام باعتماد أدوات رقابية فعالة للحد من التجاوزات والاستخدام السيء أو حتى الاختراقات.

وتسعى حوكمة تكنولوجيا المعلومات والاتصال إلى تحقيق مجموعة من الأهداف تتمثل فيما يأتي:

إضافة قيمة؛ إدارة المخاطر؛ التقيّد والمساءلة؛ قياس البرامج المتطورة. (منصور 2015، ص56)

إن من أهم أدوات الحوكمة المعتمدة بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات في المؤسسات نجد " مكتبة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات (ITIL)، وهي مجموعة من المفاهيم والأساليب التي تساعد في إدارة خدمات تكنولوجيا

المعلومات بأكثر كفاءة وفعالية.

إضافة إلى ذلك هناك إطار عمل (COBIT)؛ حيث أنه يتضمن مجموعة معايير حوكمة للمعلومات وكذا لتكنولوجيا المعلومات الواجب توافرها وتطبيقها، حتى نصل إلى تحقيق الكفاءة والفعالية المطلوبتين بالنسبة للمؤسسة.

ووفقاً لمعهد حوكمة تكنولوجيا المعلومات (ITGI) فإن حوكمة تكنولوجيا المعلومات يتعلق بعاملين أساسيين؛ الأول يتمثل في إضافة القيمة وتوفير فرصا للتطوير والتجديد؛ أما الثاني فيتعلق بضرورة تدنية التكاليف والأخطار بالنسبة للاستثمارات في التقنية العالية التكلفة وكذا بالنسبة لأخطار الاستخدام.

✦ الحوسبة السحابية في إطار الحوكمة

تنطلق حوكمة الحوسبة السحابية من حوكمة المؤسسات والمعايير والضوابط المعتمدة في ذلك، وتندرج تحت إطار حوكمة تكنولوجيا المعلومات، وضمن هذا الإطار سنتطرق إلى إطارين من أطر عمل الحوكمة ومحاولة تطبيقها على استخدامات الحوسبة السحابية من قبل المؤسسات. هذه الحوسبة التي تسعى إلى التقليل من تكاليف الاستثمار في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات كالحواسيب وغيرها، وتكاليف الصيانة، والبرمجيات، وقواعد تخزين البيانات، واختصار ذلك في الاعتماد على الإنترنت ومراكز تخزين البيانات، مع تفادي الأخطار الناجمة عن ذلك.

تعتمد حوكمة تكنولوجيا المعلومات بالأساس على مجموعة من المعايير التي وضعت وفقاً لإطار (ITIL) وذلك طبقاً لمعيار (ISO/IEC 38500)؛ حيث تهدف إلى تحقيق كفاءة وفعالية استخدام تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات والتنظيمات المختلفة، وتندرج الحوسبة السحابية ضمن هذا الإطار باعتبارها تكنولوجيا حديثة وتقنية من تقنيات تكنولوجيا المعلومات، وتتمثل أهم مبادئ هذا المعيار فيما يأتي: (Morisse 2012, 36)

- **المسؤولية:** تعني مسؤولية الأفراد في المؤسسة في فهم وقبول مسؤولياتهم المتعلقة بمتطلبات خدمات تكنولوجيا المعلومات، ولدى المديرين السلطة والوسائل اللازمة لأداء مسؤولياتهم بالشكل الصحيح.
- **الاستراتيجية:** أن إستراتيجية المؤسسة تأخذ في الحسبان القدرات الحالية والمستقبلية لتكنولوجيا

المعلومات، إضافة إلى أن الخطط الاستراتيجية لتكنولوجيا المعلومات تسعى للوصول إلى إرضاء الحاجيات الحالية والمستقبلية لاستراتيجية المؤسسة.

الحيازة: إن الحيازة فيما يتعلق بالمعلوماتية وتكنولوجيا المعلومات تكون بمبررات فعلية، معتمدة على تحليل منطقي، مع اعتماد سيورة لاتخاذ القرارات واضحة وشفافة، مع ضمان التوازن بين الفرص والفوائد والتكاليف على المدين القصير والطويل الأجل.

- **الأداء:** إن تكنولوجيا المعلومات تقدم دعما للمؤسسات من خلال تقديم مجموعة من الخدمات، بما يضمن مستوى من الجودة تماشيا مع الحاجيات الحالية والمستقبلية.

- **المطابقة:** يعني ذلك مطابقة تكنولوجيا المعلومات للتنظيمات والتشريعات القانونية، والاحتكام إلى توجيهات محددة بوضوح، منشورة ومطبقة.

- **السلوك البشري:** أن القرارات والتوجيهات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات يجب أن تحترم شخصية واحتياجات أفراد المؤسسة المشاركة في سيورة عمل تكنولوجيا المعلومات.

إن حوكمة الحوسبة السحابية واستجابة لهذا المعيار التي تدخل ضمن إطار (ITIL)، تعتمد إلى تحقيق متطلبات هذه المبادئ الستة؛ فعلى الأفراد بالمؤسسات فهم وقبول مسؤولياتهم المتعلقة بمتطلبات استخدام الحوسبة السحابية، أخذا في الاعتبار فوائدها وفرصها بالنسبة للمؤسسات ومخاطرها فيما يتعلق بأمن البيانات على المدين القصير والطويل الأجل. إضافة إلى ضرورة اعتماد استراتيجية واضحة للحوسبة السحابية تماشيا مع تحقيق احتياجات استراتيجية المؤسسة. وإن حيازة واعتماد المؤسسة على الحوسبة السحابية ينبغي أن يكون وفقا لحاجياتها الفعلية، مساهمة في دعم اتخاذ قرارات واضحة وشفافة. كما أن الحوكمة تتطلب تحقيق مستوى من الجودة بالنسبة للمؤسسة، والمطابقة مع التشريعات والتنظيمات القانونية لضمان الاستخدام القانوني لهذه التكنولوجيا تحقيقا لفوائدها وتفاديا أو التقليل من أخطارها، وضمان احترام خصوصيات واحتياجات أفراد المؤسسة المشاركة في سيورة عمل الحوسبة.

✚ الحوكمة في إطار عمل (COBIT)

يمكن اعتبار إطار عمل (COBIT) الأنسب لحوكمة الحوسبة السحابية نظرا لاتفاق أغلب

الباحثين على فعالية هذا الإطار لحوكمة تكنولوجيا المعلومات بصفة عامة وعملياتها وتطبيقاتها المختلفة، ومن ضمنها تكنولوجيا الحوسبة، هذا من جهة، ومن جهة أخرى باعتباره إطار عمل مناسب لإدارة مخاطر استخدامات تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات لاحتوائه على 34 معيارا رقابيا للرقابة على عمليات تكنولوجيا المعلومات.

ويعرف إطار عمل (COBIT) بأنه أداة رقابية لأخطار استخدام تكنولوجيا المعلومات من قبل المؤسسات المختلفة، تم تطويره من قبل معهد حوكمة تكنولوجيا المعلومات بأمريكا في عام 1992، وله عدة إصدارات ونشریات بعدها، ويتضمن 34 هدفا ذا مستوى عال للرقابة على عمليات تكنولوجيا المعلومات. ويعد هذا النموذج إطار عمل لإدارة أخطار عمليات استخدام تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات، ويساعد المديرين، والمدققين، والمستخدمين لأنظمة تكنولوجيا المعلومات في مؤسساتهم، وتطوير نموذج للحوكمة يرشد إلى اختيار مستوى الأمان المناسب والرقابة على الأخطار لحماية أصول المؤسسة بشكل كفؤ وفعال. (زيود 2014، ص 189-210)

ركز إطار عمل (COBIT) على خمسة عوامل ومعايير للوصول إلى حوكمة جيدة في ميدان تكنولوجيا المعلومات، ويمكن الاعتماد على هذه المعايير في حوكمة الحوسبة السحابية وهي: تحقيق القيمة، والمواءمة أو التوافق الاستراتيجي، وإدارة الموارد، وإدارة المخاطر، وقياس الأداء. (منصور 2015، ص 79)

- **تحقيق القيمة:** يعبر هذا المعيار على مدى تعظيم القيمة من استخدام الحوسبة السحابية كتكنولوجيا تماشيا مع استراتيجية المؤسسة؛ حيث أن الحوسبة السحابية توفر العديد من الخيارات التي يمكنها من تغيير نموذج التكلفة في المؤسسة، من خلال تقليل تكاليف الاستثمار في الأجهزة وتقنيات تكنولوجيا المعلومات والاهتمام أكثر بالابتكار والجودة. إضافة إلى هذا فإن ميزة الحوسبة باعتبارها تقنية افتراضية صديقة للبيئة يتواءم إلى حد كبير مع التقليل من الخوازم والأجهزة المستخدمة وهو ما ينعكس على توفير الطاقة.

- **التوافق الاستراتيجي:** أي محاولة تحقيق الهدف من الحوكمة والمتمثل في الوصول إلى توافق بين استخدام تقنية الحوسبة السحابية واستراتيجية المؤسسة؛ من حيث الاستراتيجية التجارية للمؤسسة ومشاريعها الاستثمارية، والتأكد من أن الاستثمار في هذه التكنولوجيا وخططها يتماشى والأهداف الكبرى للمؤسسة،

ومحاولة الاستفادة من خدمات الحوسبة السحابية بما يحقق هذا التوافق.

- **إدارة الموارد:** معنى ذلك محاولة تحقيق إدارة جيدة لموارد المؤسسة المالية والبشرية والمادية من خلال استثمار وإدارة فعالة في استخدام تقنية الحوسبة ومواردها المختلفة، والحوكمة هنا تقتضي تحكم المورد البشري في تقنية استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسة من خلال استهداف تكوين هذا المورد على الاستخدام الأمثل لتقنية الحوسبة.

إدارة المخاطر: يعتبر أهم معيار بالنسبة لحوكمة الحوسبة السحابية، ويرجع ذلك إلى الأخطار التي تواجهها المؤسسة من استخدام تكنولوجيا الحوسبة السحابية فيما يتعلق بحفظ البيانات وسريتها وإمكانية تعرضها للاختراق، فإدارة مخاطر الحوسبة السحابية يجب أن يدرج ضمن إدارة مخاطر المؤسسة نظرا لجملة المخاطر التي قد تتعرض لها بيانات المؤسسة والمتعاملين معا من زبائن وموردين من اختراق أو قرصنة، وهذا يدخل ضمن احتياطات استخدام تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها المختلفة، وتقتضي الحوكمة هنا ضرورة اختيار نموذج الحوسبة الملائم لقدرات المؤسسة وإمكاناتها مع مراعاة تأمين مراكز البيانات، أو اختيار مزود خدمة الحوسبة بعناية فائقة تماشيا مع الحفاظ على بيانات المؤسسة في مكان آمن ويحتوي على برامج فعالة ضد الاختراقات والقرصنة.

- **قياس الأداء:** يمثل هذا المعيار أهمية كذلك بالنسبة للحوكمة السحابية بهدف تعزيز أداء المؤسسة، فالهدف من استخدام الحوسبة السحابية بكفاءة وفعالية يتمثل في المساهمة في تنفيذ استراتيجية المؤسسة وتحسين أدائها، وقياس مدى استخدام تقنية الحوسبة من خلال الخدمات التي تقدمها في إنجاز المشاريع بشكل أسرع وبكفاءة من حيث الموارد، ويمكن الاعتماد في قياس الأداء على بطاقة الأداء المتوازن ومؤشرات الأداء المختلفة للوصول إلى حوكمة جيدة للحوسبة.

2.3. حوكمة استخدام حوسبة المؤسسات الحكومية:

بغرض الوصول إلى استخدام جيد للحوسبة السحابية على مستوى المؤسسات وخاصة على مستوى الإدارات الحكومية ينبغي التقيد بمجموعة من الضوابط التي تسهم في حوكمة جيدة للحوسبة، وأخذ بعين الاعتبار مجموعة من المتطلبات.

✦ ضوابط حوكمة جيدة للحوسبة السحابية

تسعى المؤسسات والإدارات الحكومية إلى التوجه إلى الافتراضية والاستفادة من خدمات السحاب، لكنها بالمقابل تتجاهل ضوابط استخدامها مما يعرضها لمجموعة من المشاكل المتعلقة أساساً بسرية البيانات والموثوقية وغيرها؛ نعرض فيما يأتي مجموعة من الضوابط الواجب التقيد بها للوصول إلى حوكمة جيدة لاستخدام الحوسبة السحابية. (المجلس الأعلى للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات القطري 2014، ص15-23)

- **أمن الحوسبة السحابية:** ينبغي اعتماد وثيقة سياسة أمن الحوسبة السحابية من قبل المؤسسة، وتحديد الجهة المسؤولة عن تطبيق هذه السياسة ومتابعتها، وتبليغ هذه الوثيقة للموظفين والمتعاملين مع المؤسسة، ويجب أن تتضمن السياسة الأهداف التي تحكم خدمة الحوسبة السحابية، وتخضع هذه السياسة إلى مراجعات دورية بغرض تنقيحها وتحديثها، كما يجب إخضاع مزود الحوسبة السحابية لمجموعة من الضوابط والشروط وخاصة الأمنية منها قبل التوقيع معه على اتفاق التزود بالخدمة.

- **تطبيقات الإنترنت المستخدمة:** يتعين على المؤسسة أو الإدارة الحكومية سواء كانت تملك البنية التحتية للحوسبة السحابية أو تعتمد على مزود لخدمة السحاب أن تعمل بما يأتي:

- ✓ اعتماد جدران النار للتطبيقات الخاصة بها أو التأكد من اعتمادها من قبل مزود خدمة السحاب؛
- ✓ وضع مبادئ لثقافة أمن أنظمة التشغيل والتطبيقات؛
- ✓ الاختبار الدوري للاختراقات ووضع برامج المعالجة.

- **مواجهة الحوادث والكوارث:** ينبغي على المؤسسة المستخدمة للحوسبة السحابية أن تتأكد من أن مزود الخدمة يلتزم بضوابط مواجهة الحوادث والكوارث، التي قد تتعرض لها مراكز البيانات أو التطبيقات المستخدمة، ويجب اعتماد سياسة لمواجهة التغيير والحوادث الطارئة وفق ما يأتي:

- ✓ القدرة على استعادة واسترداد البيانات في حالة ما تعرضت الخوادم أو مراكز البيانات إلى حوادث أو كوارث؛

✓ إلزام مزود خدمة السحاب بتقديم تقارير دورية للمؤسسة أو الإدارة الحكومية عن وضعية التخزين وسرية

حفظ البيانات، والسياسة المتبعة لتأمينها من الحوادث والكوارث.

- **تجزئة وتصنيف البيانات وتشفيرها:** فيما يتعلق بإدارة البيانات ينبغي على المؤسسة التأكد من أن مزود خدمة السحاب يتقيد بما يأتي:

✓ مراجعة ضوابط تجزئة وفصل البيانات بشكل دوري؛

✓ استيفاء متطلبات تصنيف البيانات وخاصة بالنسبة لبيانات الإدارات الحكومية الخاصة بالمواطنين؛

✓ الالتزام بتشفير البيانات عند التخزين وأثناء النقل.

- **إدارة الحوسبة السحابية:** يتعين على المؤسسة أو الإدارة الحكومية المستخدمة للسحاب وضع سياسة لإدارة خدمة الحوسبة السحابية؛ وذلك وفق ما يأتي:

✓ تحديد وتوثيق الأدوار والمسؤوليات للموظفين المسؤولين عن إدارة خدمة الحوسبة السحابية؛

✓ تدريب وتكوين الموظفين على الإدارة الجيدة لتكنولوجيا الحوسبة السحابية.

تعتبر هذه الضوابط شروطاً أساسية للوصول إلى استخدام صحيح وعقلاني للحوسبة السحابية من قبل المؤسسات بشكل عام؛ حيث أن فحواها مرتبط أساساً بالتحدي الأمني وأغلبها عبارة عن إجراءات احترازية ووقائية، لذلك كان من الضروري التركيز في المقام الأول على وضع سياسة لمواجهة الأخطار الأمنية لاستخدام السحاب، وللوصول إلى الالتزام الجيد بهذه الضوابط على المؤسسات الحكومية اعتماد استراتيجية حوكمة لاستخدام الحوسبة السحابية والتي يجب أن تندرج تحت إطار استراتيجية الحوكمة للمؤسسة وفي تناغم تام معها.

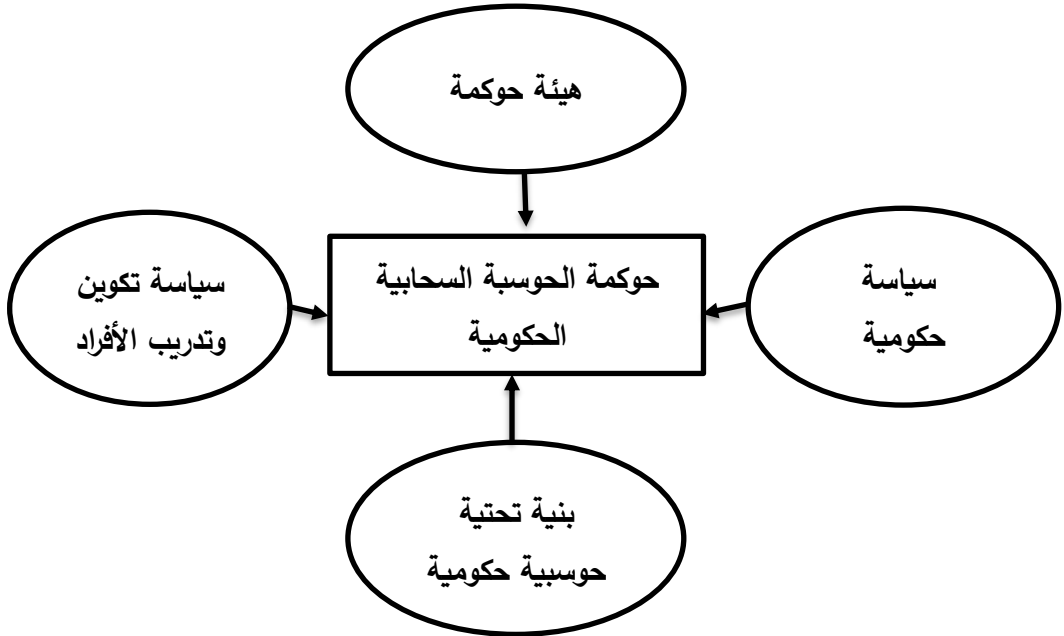
✦ متطلبات حوكمة استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية

تشير بعض الدراسات وتجارب الدول إلى أن اعتماد الحوسبة السحابية على مستوى الإدارات الحكومية؛ أي القطاع العام، ينطوي على العديد من الإيجابيات فيما يتعلق بتحسين الأداء العام وتخفيف مستوى النمو الاقتصادي من خلال خلق مناصب عمل جديدة في إدارة خدمات الحوسبة السحابية وأنظمة الأمن السحابي. فإن التوجه العالمي نحو الحوسبة السحابية في ازدياد مستمر؛ فحسب مؤشر (CISCO) للتشبيك المرئي فإنه يتوقع أن تصل نسبة التطبيقات السحابية إلى 90% من مجمل حركة البيانات النقلة

في عام 2018 مقابل 80% في عام 2013. (الأمم المتحدة_ الإسكوا 2014، ص39)

تتميز المؤسسات والهيئات الحكومية عن المؤسسات غير الحكومية بمجموعة من الخصائص تجعلها أكثر تحوطاً في استخدام تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها الحديثة، باعتبار أنها تحتوي على بيانات تمتاز بسرية كبيرة كونها ذات طابع عمومي. لذلك، فإن حوكمة استخدام خدمة الحوسبة السحابية تخضع لمجموعة من المتطلبات ذات طابع خاص؛ نذكر أهم هذه المتطلبات فيما يأتي:

شكل 2: متطلبات حوكمة الحوسبة السحابية الحكومية



المصدر: إعداد الباحث

- تبني سياسة حكومية للحوسبة السحابية: على المؤسسات الحكومية تبني سياسة واستراتيجية حكومية للحوسبة السحابية بغرض الوصول إلى استخدام جيد لهذه التكنولوجيا، ولقد تبنت العديد من مؤسسات الدول المتقدمة سياسات حكومية لدولها تتضمن استراتيجية لاستخدام الحوسبة السحابية، وتبعتها في ذلك حتى بعض حكومات الدول النامية، وترتكز هذه السياسة على مجموعة من الأهداف: (الأمم المتحدة_ الإسكوا 2014، ص40)

✓ وضع معايير لمنح التراخيص لمزودي خدمة الحوسبة السحابية تركز على توفير الأمن وسلامة البيانات

عند تخزينها أو نقلها؛

✓ وضع شروط صارمة في العقود التي تربط بين مزود خدمة السحاب والمؤسسات الحكومية المستفيدة؛

بحيث تتصف بالعقود الآمنة؛

✓ إنشاء شراكة تجمع ما بين خبراء تكنولوجيا المعلومات ومؤسسات القطاع العام لتطوير متطلبات حوكمة واستخدام آمن للحوسبة السحابية.

- إنشاء هيئة حوكمة للحوسبة السحابية: إن إدارة الحوسبة السحابية على مستوى المؤسسات الحكومية وبغرض تلافي العقبات والصعوبات التي قد تواجهها، سواء من حيث تسييرها أو من حيث علاقتها مع مزودي هذه الخدمة، يتطلب وجود هيئة حوكمة تتولى ذلك، تقوم هذه الهيئة بعمليات التنظيم والتطوير والتشغيل للحوسبة السحابية ووضع المعايير والقوانين المنظمة، وتظهر الحاجة لهذه الهيئة لعدة اعتبارات أهمها: (وزارة الاتصال وتكنولوجيا المعلومات المصرية 2014، ص16)

✓ الاعتبار الأمنية من حيث سرية البيانات وخصوصيتها والنفاذ غير الملائم إليها؛

✓ موقع تخزين البيانات؛ من حيث عدم إمكانية تحديد وبدقة موقع التخزين من قبل مزود الخدمة مع ما يشكله هذا من مخاطر على أمن وسرية البيانات؛

✓ اعتبارات تنافسية؛ من حيث تنافس مزودي خدمات الحوسبة السحابية نحو تقديم خدمات أفضل وبأسعار تنافسية، أو احتكار الخدمة من قبل مزود على حساب الآخرين مع خدمات أقل جودة.

- تبني بنية تحتية حكومية للحوسبة السحابية: إن من أهم الأخطار الناجمة عن استخدام الحوسبة السحابية من قبل المؤسسات الحكومية الاعتماد على مزود الخدمة في كل ما يتعلق باستخدام الحوسبة وخاصة فيما يتعلق بتخزين البيانات، وباعتبار الطبيعة الخاصة للبيانات والمعلومات التي تحوزها مثل هذه المؤسسات يتوجب عليها تبني بنية تحتية للحوسبة السحابية، من حيث مراكز البيانات والأجهزة والبرمجيات والتطبيقات الخاصة بالوصول والمعالجة وتبادل البيانات؛ أي اعتماد حوسبة سحابية خاصة وهذا ما تبنته العديد من المؤسسات الحكومية في العالم.

- تبني سياسة تكوين وتدريب للموارد البشرية لإدارة السحاب: ينبغي تدريب الموظفين على حسن

استخدام وإدارة خدمات الحوسبة بشكل كفؤ وفعال، بغرض تحقيق الأهداف المرجوة من الاستخدام وتفادي المخاطر المحتملة المتعلقة بسرية البيانات وخصوصيتها.

4. خاتمة:

من خلال ما تمّ عرضه بخصوص أهمية تكنولوجيا المعلومات بشكل عام والحوسبة السحابية كتكنولوجيا وخدمة حديثة بشكل خاص، وانطلاقاً من الضرورة التي أصبحت ملحة فيما يتعلق بحوكمة تكنولوجيا المعلومات عن طريق وضع ضوابط وإجراءات وآليات وجب الخضوع لها عند الاستخدام. من النتائج المتوصل إليها في هذا البحث:

- إن التكنولوجيات الحديثة بقدر ما أصبحت تلعب دوراً في تحسين أداء المؤسسة والرفع من كفاءتها وفعاليتها، في المقابل يمكن أن تكون لها مخاطر خاصة على بيانات المؤسسة من حيث سرّيتها وخصوصيتها، من خلال مختلف الاختراقات والقرصنة التي يمكن أن تتعرض لها؛
- لقد تمّ وضع مجموعة من الضوابط والمعايير من قبل هيئات حوكمة متخصصة بغرض الوصول إلى أحسن استخدام لتكنولوجيا المعلومات، والأمر نفسه ينطبق على تقنيات وخدمات هذه التكنولوجيا ومن بينها الحوسبة السحابية كتقنية وخدمة حديثة ومتطورة تعتمد على الإنترنت، وتسهم في التقليل من تكاليف الأجهزة والمعدات التي تستخدمها تكنولوجيا المعلومات في تخزين البيانات ونقلها باعتمادها على السحابة؛
- وفي نفس الاتجاه، يخضع استخدام تكنولوجيا الحوسبة إلى مجموعة من الضوابط والآليات إذا ما تم اعتمادها من قبل المؤسسات، وخاصة بالنسبة للمؤسسات الحكومية التي تتميز ببياناتها والمعلومات التي تحوزها على جانب كبير من السرية والخصوصية.

وانطلاقاً من النتائج المتوصل إليها، فإنه يمكن أن نوصي بـ:

- ينبغي على المؤسسات الحكومية اعتماد ضوابط وآليات حوكمة صارمة بغرض تفادي مخاطر الاستخدام السيء للحوسبة، ولعلّ أهم هذه الآليات ضرورة تبني سياسة حكومية للحوسبة السحابية مثلما هو متعامل به في أغلب الدول المتقدمة؛
- ضرورة اعتماد هيئة حوكمة للحوسبة السحابية تتولّى وضع المعايير والقوانين المنظمة ومتابعة تنفيذها؛

- لا بدّ على المؤسسات الحكومية اعتماد بنية تحتية حكومية للحوسبة السحابية، كمراكز بيانات حكومية تفاديا لمخاطر تخزين البيانات في مراكز بيانات لمزود خدمة خاص أو حتى أجنبي؛
 - ضرورة تدريب وتأهيل الموارد البشرية لإدارة وحسن تسيير استخدام هذه التكنولوجيا.
- . قائمة المراجع:

1.5 المراجع باللغة العربية:

- CISCO "مؤشر سيسكو السحابي العالمي" 2016.
[www.cisco.com/c/dam/global/ar_qa/about/news/2016/pdf/cisco_global_cloud](http://www.cisco.com/c/dam/global/ar_qa/about/news/2016/pdf/cisco_global_cloud_co_global_cloud) (تاريخ الوصول 5 6 , 2018).
- Mobily "الفوائد المالية للحوسبة السحابية".
<https://mobily.com.sa/portalu/wps/wcm/connect/3d8bea46-94d9-4439-ad92-caa5a2f03bc2/11.+Financial+Benefits+of+Cloud+Computing> (تاريخ الوصول 2 6 , 2018).
- الأمم المتحدة_ الإسكوا. "نشرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل التنمية في المنطقة العربية". بيروت، 2014.
- المجلس الأعلى للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات القطري. "سياسة تأمين الحوسبة السحابية للمؤسسات الحكومية - تقرير". 2014.
http://www.motc.gov.qa/sites/default/files/cs_cloud_security_policy-2014_arabic_v1.2.pdf (تاريخ الوصول 25 5 , 2018).
- ثروت العليمي، مرسى العليمي. "سبل الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية". The SLA- AGC 21st Annual conference. الدوحة، 2014.
- ريم محمد منصور. "أثر حوكمة تكنولوجيا المعلومات على جودة التقارير المالية- أطروحة دكتوراه". جامعة تشرين - سوريا، 2015.

ص. عبدالمجيد. ”الحوكمة في المؤسسات المالية والإسلامية.“ مؤتمر الخدمات المالية الإسلامية. طرابلس، 2010.

عقون عبد الله، بن قمجة زهرة. نحو تطوير وتفعيل تكنولوجيا الحوسبة السحابية للارتقاء بنظام المعلومات في المؤسسات لتحقيق الميزة التنافسية. جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2015.

عيشوش رياض، واضح فواز. ”حوكمة تكنولوجيا المعلومات: ميزة استراتيجية في ظل اقتصاد المعرفة.“ ملتقى وطني حول حوكمة الشركات كآلية للحد من الفساد المالي والإداري. مخبر مالية وبنوك، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 6-7 ماي 2012.

لطيف زيود. ”تحديد مستوى حوكمة تكنولوجيا المعلومات المطبق في المصرف التجاري السوري باللاذقية وفق إطار عمل (COBIT).“ مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، 2014.

محمد صباح كلو. ”الحوسبة السحابية وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات.“ The SLA_ AGC 21st Annual conference. أبو ظبي، 2015.

وزارة الاتصال وتكنولوجيا المعلومات المصرية. ”استراتيجية الحوسبة السحابية - تقرير.“ 2014.

http://www.mcit.gov.eg/Upcont/Documents/Publications_1882015000_ar_EG_Cloud (تاريخ الوصول 6 6، 2018).

2.5. المراجع باللغة الأجنبية

European Network & Information Security Agency (ENISA). «Cloud computing benefits & recommendations for information security.» 2012. <https://resilience.enisa.europa.eu/cloud-security-and-resilience/publications/cloud-computing-benefits-risks-and-recommendations-for-information-security>. (accès le 5 20, 2018).

Faure, Pascal. «Guide sur le cloud et les datacenters.» Édité par C.C. DGE. 2015.

https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/secteurs-professionnels/numerique/guide-cloud-computing-et-datacenters-2015.pdf (accès le 5 21, 2018).

Gartner. «Le cloud computing au service de la performane et l'innovation.»

- IBM - USA. 2012. http://www-935.ibm.com/services/fr/fr/it-services/Le_Cloud_au_service_de_la_performance_et_de_l_innovation.pdf. (accès le 5 27, 2018).
- Jeams, K.Trala &. «The use of cloud computing securely.» 2014. https://www.sans.org/sites/default/files/2017-12/OUCH-201611_en.pdf (accès le 5 12, 2018).
- Jol, Steven. «Towards a cloud computing evaluation & governance framework.» Univercity Utrecht, Netherlands . 2014. https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/.../Thesis_Sтивен (accès le 5 30, 2018).
- Morisse, Thomas. *La gouvernance selon ITIL. La lettre d'Adeli*. 2012.
- Nassima, Bourzama. «L'entreprise et le cloud computing:entre avantage et menaces.» *1ere conference des TICs et la competitivite de l'entreprise*. Université d'Alger3, Alger, 2015.