استخدامات الحوكمة الالكترونية لتكنولوجيا الحوسبة السحابية في الدول النامية –تجربة الهند-

Uses of e-governance for cloud computing technology in developing countries - India's experience –

1. سومية تومي (Soumeya Toumi)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشاذلي بن جديد –الطارف-. stoumi79@yahoo.fr
2. شيماء بونعاس (Chaima Bounaass)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشاذلي بن جديد –الطارف-. bounachaima@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 02 /2021/06 تاريخ القبول: 2021/07/31

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على تطبيقات تكنولوجيا الحوسبة السحابية في مشروع الحوكمة الالكترونية، ومدى مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة في الدول النامية، باعتبارها تقنية تساعد في تطوير البنية التحتية للحوكمة الالكترونية وإرساء مبادئها، ونظرا لطبيعة الدراسة فقد اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي، وبالرجوع إلى تجربة الهند التي اعتمدت هذه التكنولوجيا فقد توصلت الدراسة إلى أن الحوكمة الالكترونية القائمة على الحوسبة السحابية تؤدي إلى تحسين جودة وكفاءة الخدمات المقدمة للمواطنين بأقل تكلفة ممكنة وفي الوقت المناسب، وبالفعالية والموثوقية والسرية المطلوبة في التعامل مع البيانات والمعلومات، ومن جهة أخرى فهي تقنية صديقة للبيئة تقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وتعمل على تخفيض استخدام الطاقة وبذلك المساهمة في عالم أكثر استدامة خاصة في الدول النامية.

الكلمات المفتاحية: الحوكمة الالكترونية، الحوسبة السحابية، مركز البيانات، الهند.

Abstract:

This study aimed to shed light on the applications of cloud computing technology in the E-Governance project, and the extent to which it contributes to sustainable development in developing countries, as a technology that helps in developing and establishing the infrastructure of E-Governance. Depending on the nature of the study, we used the descriptive analytic approach. By reference to india's experience adopting this technology, the study found that E-Governance based on cloud computing leads improve the quality and efficiency of services provided to citizens at the lowest possible cost and at the right time, and with effectiveness, reliability and confidentiality required in dealing whith data and information, on the other hand, is an environmentally friendly technology that reduces CO2 emissions, reduces energy use and thus contributes to a more sustainable world, especially in developing countries.

Mots clés: *E-Governance, Cloud Computing, Data Centre, India*.

مقدمـــة:

تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورا حيويا للنهوض بمجتمع اتنا للحصول على المعلومات في الوقت المناسب وجعل الاتصالات أسرع ، ومع زيادة إمكانية الوصول إلى الإنترنت وتزايد الاهتمام بالتطبيقات التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فقد أصبحت الحوكمة الإلكترونية ضرورة حتمية ليس في الدول المتقدمة فحسب بل في الدول النامية أيضا، باعتبارها شرطا أساسيا لأي دولة لتوفير مشاركة أفضل للمواطنين وتحسين العلاقات الحكومية الدولية ، حيث أنها تهدف إلى إقامة علاقة قوية وشفافة بين المواطنين والمؤسسات الحكومية ومنظمات الأعمال، كما أن اختيار التكنولوجيا لأغراض الحوكمة الإلكترونية عملية بالغة الأهمية بسبب الطلب المتزايد باستمرار على التكلفة ، الأمن، الموثوقية والسرية، لهذا الغرض توفر الحوسبة السحابية حلا مناسبا لتطوير البنية التحتية للحوكمة الإلكترونية بتكلفة أقل ومتطلبات وقت أقل ، كون أن الحوسبة السحابية أحد التقنيات التي يتم فيها تقديم المصادر الحاسوبية كخدمات، ويتاح للمستفيدين إمكانية الوصول إليها عبر شبكة الانترنت (السحابة)، دون الحاجة إلى امتلاك المعرفة أو الخبرة أو حتى التحكم بالبنى التحتية التي تدعم هذه الخدمات، بالإضافة إلى ذلك فهي تقلل من انبعاثات الكربون وتعمل على توفير الطاقة، وبذلك المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة خاصة في الدول النامية، وعليه فقد جاءت الإشكالية كما يلي:

ما مدى مساهمة تكنولوجيا الحوسبة السحابية في إرساء معالم الحوكمة الالكترونية في الدول النامية في إطار الجهود المبذولة لتحقيق التنمية المستدامة؟

حتى نتمكن من الإحاطة بكل جوانب الموضوع فقد ارتأينا إلى تقسيم الإشكالية الأساسية إلى أسئلة فرعية يمكن صياغتها كما يلي:

- ما هي أهم مراحل تطور الحوكمة الالكترونية؟ وما هي أهم الدعائم التي تقوم عليها؟
- ما المقصود بتكنولوجيا الحوسبة السحابية؟ وكيف تساهم في تحقيق التنمية المستدامة؟
- كيف يتم استخدام الحوسبة السحابية في تجسيد مشاريع الحوكمة الالكترونية؟
- هل استطاعت الهند تجسيد مشاريع الحوكمة الالكترونية وتحقيق الأهداف المرجوة من خلال اعتمادها لتكنولوجيا الحوسبة السحابية؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على استخدامات تكنولوجيا الحوسبة السحابية في مشاريع الحوكمة الالكترونية بعد أن أثبتت فعاليتها في الكثير من المجالات مثل: التعليم العالي، الصحة.....، وذلك لما لها من مزايا في: تخفيض التكاليف التشغيلية، السرية والموثوقية في معالجة البيانات، تلبية المتطلبات في أقل وقت ممكن، تعمل على دعم البنية التحتية لمشاريع الحوكمة الالكترونية، كما أنها تعتبر تكنولوجيا صديقة للبيئة من خلال مساهمتها في تقليل الطاقة والتبريد والتخزين، والتقليل من الانبعاثات الحرارية، وبذلك المساهمة في عالم أكثر استدامة.

منهجية الدراسة:

نظرا لطبيعة الدراسة فقد اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي لاحتواء الدراسة على الجانب النظري الذي يتطلب عرض وتوظيف مختلف التعاريف والمفاهيم وسرد الأفكار ، مع تحليل المعطيات وكيفيات استخدام تكنولوجيا الحوسبة السحابية في مشاريع الحوكمة الالكترونية وذلك بالنظر إلى تجربة الهند.

1- الاطار النظري للحوكمة الالكترونية:

1-1- مفهوم الحوكمة الالكترونية:

قبل التطرق إلى مفهوم الحوكمة الالكترونية فإنه يجب الإشارة إلى مفهوم الحوكمة، حيث:

- عرفت مؤسسة التمويل الدولية ***IFC*** **الحوكمة** بأنها: «النظام الذي يتم من خلاله إدارة الشركات والتحكم في أعمالها».

- أما منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية ***OCDE*** فقد عرفتها بأنها: «مجموعة من العلاقات فيما بين القائمين على إدارة الشركة ومجلس الإدارة وحملة الأسهم وغيرهم من المساهمين».

- وهناك تعريف آخر يشير إلى أن **الحوكمة** تعني: «النظام، أي وجود نظم تحكم العلاقات بين الأطراف الأساسية التي تؤثر في الأداء، كما تشمل مقومات تقوية المؤسسة على المدى البعيد وتحديد المسؤول والمسؤولية».

أما مفهوم **الحوكمة الالكترونية** فهو يشير إلى أنه:

عبارة عن نتاج الثورة الالكترونية في تحسين مستوى أداء الأجهزة والمؤسسات الأكاديمية، ورفع كفاءتها، وتعزيز فعاليتها في تحقيق الأهداف المرجوة منها، من خلال استخدام وسائل الكترونية تمكن من الاطلاع على المعلومات وإكمال التبادل بين الأجهزة والمؤسسات الأكاديمية وجمهور المستفيدين من خدماتها، حيث أن الأداة المشغلة لعمل **الحوكمة الالكترونية** هي الانترنت، وهي التي تشكل جوانب متكاملة، منها أساليب للعمل والتقنية والعناصر البشرية وتطوير التشريعات... لذا تعد **الحوكمة الالكترونية** تحولا أساسيا في مفهوم الوظيفة العامة والتميز في أداء الخدمات العامة والتواصل مع المستفيدين بالمعلومات وتعزيز دورها في المشاركة والرقابة، لذلك فهي تتضمن تعديلات هيكلية في البناء التنظيمي للإدارة العامة.

كما تعرف على أنها: «سلسلة من العمليات والإجراءات المحاطة بإطار قانوني والتي تهدف إلى تنظيم المعاملات والمعلومات والمخاطبات والمستندات الرسمية وغير الرسمية بين المؤسسة والمستفيد وتأمين سبل حفظها وأرشفتها ورقمنتها وتوفير آلية لاسترجاعها بالاعتماد على تطبيقات تكنولوجيا المعلومات».[1]

1-2- مراحل تطور الحوكمة الالكترونية:

لقد مرت الحوكمة الالكترونية بأربعة مراحل أساسية، تتمثل في:

- **مرحلة المعلومات (*Information*)**: في المرحلة الأولى تعني الحوكمة الإلكترونية التواجد على شبكة الإنترنت، وتزويد الجمهور الخارجي (***G2C*** و***G2B***) (من الحكومة إلى المواطنين/ من الحكومة إلى الأعمال التجارية) بالمعلومات ذات الصلة، والتي يجب أن تكون متاحة للج ميع، ومن ثم وصف العمليات، حتى تصبح أكثر شفافية، مما يحسن الديمقراطية والخدمة.

داخليا (***G2G***) (من الحكومة إلى الحكومة) يمكن للحكومة أيضا نشر المعلومات بوسائل إلكترونية ثابتة، مثل الإنترنت، حيث أن هذه المرحلة تنطوي على كل ما يتعلق بالمعلومات.

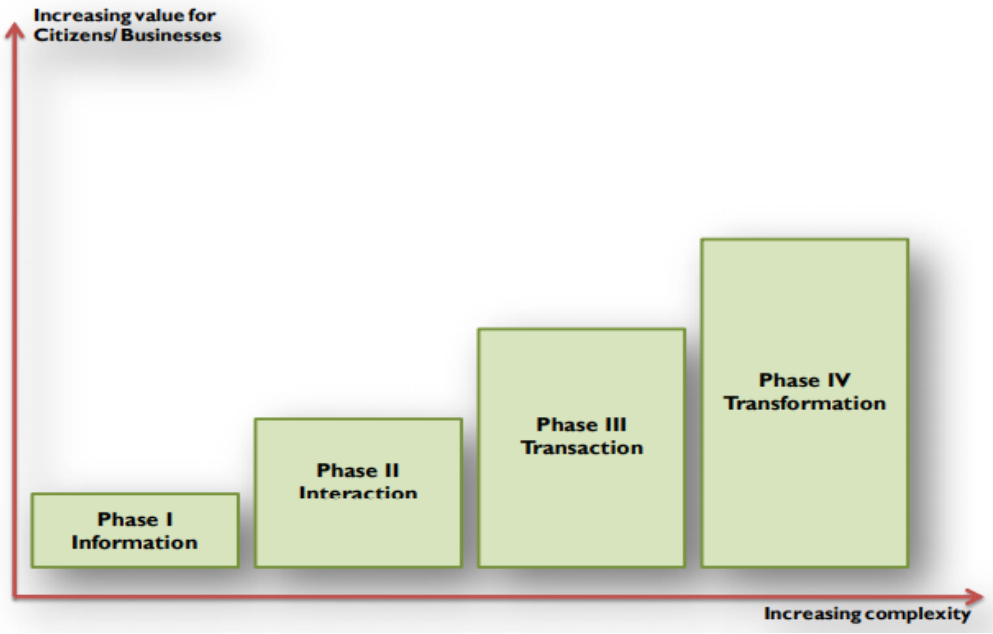
- **مرحلة التفاعل (*Interaction*)**: في المرحلة الثانية يتم تحفيز التفاعل بين الحكومة والجمهور (***G2C*** و***G2B***) مع تطبيقات مختلفة، حيث يمكن للأشخاص طرح الأسئلة عبر البريد الإلكتروني، واستخدام محركات البحث للحصول على المعلومات، كما يمكنهم تحميل جميع أنواع النماذج والوثائق والمستندات، حيث توفر هذه الوظائف: **الوقت**، بالإضافة إلى إمكانية إجراء القبول الكامل للتطبيقات (**البسيطة**) عبر الإنترنت على مدار 24 ساعة وطوال الأسبوع، كما تجدر الإشارة إلى أن هذا كان ممكنا فقط خلال ساعات العمل.

داخليا تستخدم المؤسسات الحكومية (***G2G***) شبكات المنطقة المحلية (***LAN***) والشبكات الداخلية والبريد الإلكتروني للتواصل وتبادل البيانات ، حيث أنه يتم تحقيق المزيد من الكفاءة والفعالية لأن جزءا كبيرا من عملية الاستيعاب يتم عبر الإنترنت، ومع ذلك فإنه يتعين على المواطن الذهاب إلى المكتب لإنهاء المعاملة، عن طريق دفع رسوم أو تسليم الوثائق أو توقيع الأوراق.

- **مرحلة المعاملة (*Transaction*)**: مع المرحلة الثالثة يزداد تعقيد التكنولوجيا، ولكن قيمة العميل (***G2C*** و ***G2B***) ستكون أعلى أيضا، حيث يمكن إجراء المعاملات الكاملة دون الذهاب إلى مكتب ، ومن الأمثلة على الخدمات عبر الإنترنت: تقديم ضريبة الدخل، إيداع ضريبة الممتلكات، وتمديد/تجديد التراخيص، والتأشيرات وجوازات السفر، والتصويت عبر الإنترنت، حيث تعد المرحلة الثالثة معقدة بشكل رئيسي بسبب مشكلات الأمن والتخصيص، على سبيل المثال: التوقيعات الرقمية (الإلكترونية) ضرورية لتمكين النقل القانوني للخدمات ، كما أنه في هذه المرحلة، يجب إعادة تصميم العمليات الداخلية (***G2G***) لتوفير خدمة جيدة، ويتعين على الحكومة إعداد قوانين وتشريعات جديدة تمكن من إجراء معاملات لا ورقية بشهادات قانونية ، وبذلك فإن العملية الكاملة الآن تتم عن طريق الإنترنت، بما في ذلك المدفوعات والتوقيعات الرقمية وما إلى ذلك وهذا يوفر الوقت والورق والمال.

- **مرحلة التحول (*Transformation*)**: وهي المرحلة الرابعة التي يتم فيها دمج جميع أنظمة المعلومات ويمكن للجمهور الحصول على خدمات ***G2C*** و ***G2B*** في عداد واحد (افتراضي) ، حيث أن الهدف النهائي يتمثل في نقطة اتصال واحدة لجميع الخدمات، والجانب المعقد في بلوغ هذا الهدف هو أساسا الجانب الداخلي، مثل ضرورة إحداث تغيير جذري في الثقافة والعمليات والمسؤوليات داخل المؤسسة الحكومية ، كما يتعين على الموظفين الحكوميين في مختلف الإدارات العمل معا بطريقة سلسة وبسيطة، حيث تصل في هذه المرحلة الوفورات في التكاليف والكفاءة ورضا العملاء إلى أعلى المستويات الممكنة.[2]

الشكل (01): مراحل تطور الحوكمة الالكترونية (نموذج *Gartner* لسنة 2000)



Source: National Institute for Smart Goverment, (2012), e-Governance Project Lifecycle, Reading Supplement Handbook, STeP Specialized Training foe e-Governance Programme, S2, PP : 20.

1-3- منظومة الحوكمة الالكترونية:

تختلف طبيعة العمل داخل منظومة الحوكمة الالكترونية عن طبيعة العمل داخل الحوكمة التقليدية، فبينما تعتمد هذه الأخيرة على الحضور المكاني والزماني، فإن الحوكمة الالكترونية تعتمد على الحضور اللامكاني واللازماني، حيث تتكون منظومة الحوكمة الالكترونية من العناصر الستة الأساسية التالية:

- ✓ **أجهزة وبرامج الحاسب الآلي:** وتشمل الأجهزة، البرامج، الأوعية مثل وسائل حفظ، تخزين واسترجاع البيانات والمعلومات؛
- ✓ **شبكة الاتصال:** تتم بواسطة الشبكة النسيجية الموحدة (***www***) والتي ترتبط بجميع الشبكات على مستوى العالم؛
- ✓ **العنصر البشري:** يعتبر المغذي للمعلومات والمستقبل لها، ورأس المال الحقيقي لأي مشروع؛
- ✓ **الأنظمة والتشريعات:** تشمل الضوابط اللازمة لتنفيذ أعمال الحوكمة الالكترونية، والسيطرة على التجاوزات غير المرغوبة؛
- ✓ **أنظمة المجتمع:** تشمل الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية، وهي تلعب دورا أساسيا في تحديد نمط وطبيعة الحوكمة الالكترونية، وكيفية عملها وحجمها ومتطلباتها؛
- ✓ **ثوابت المجتمع:** تشمل الدين، القانون، الثقافة والتقاليد، حيث يمثل **الدين** أساس التعامل في كل منظومة من منظومات الحياة، ويعد **القانون** من أقوى وسائل الضبط الاجتماعي، وتقوم **الثقافة** بدور حيوي في تحديد نظم المجتمع وصياغة بنائه، وترتبط **التقاليد** بمرجعيات تتفق مع أحكام الدين الإسلامي.[3]

1-4- دعائم الحوكمة الالكترونية: يوجد 04 دعائم أساسية للحوكمة الالكترونية التي تتمثل في:

- **الاتصال (*Connectivity*):** وهو مطلوب لربط الناس بخدمات الحكومة ، ويجب أن يكون هناك اتصال قوي من أجل حوكمة إلكترونية فعالة؛

- **المعرفة (*Knowledge*):** تشير المعرفة هنا إلى معرفة تكنولوجيا المعلومات ، حيث يجب أن توظف الحكومة مهندسين ذوي مهارات كاملة قادرين على التعامل مع الحوكمة الإلكترونية بطريقة فعالة ، وعلى هؤلاء المهندسين أيضا التعامل مع جميع أنواع الأخطاء التي قدتحدث أثناء عمل الحوكمة الإلكترونية.

- **محتوى البيانات (*Data Content*):** لمشاركة أي نوع من المعرفة أو المعلومات عبر الإنترنت، يجب أن تكون هناك قاعدة بيانات خاصة بها كما يجب أن تحتوي هذه القاعدة على محتوى البيانات المرتبط بالخدمات الحكومية.

- **رأس المال** (***CAPITAL***): يمكن أن يكون رأس المال على الشراكة العامة أو الخاصة ، وهو يشير إلى الأموال التي تستخدمها الحكومة لتقديم خدماتها أو تقديمها إلى قطاع اقتصادي على أساس عمله.[4]

2- تكنولوجيا الحوسبة السحابية واستخداماتها:

تقنية الحوسبة السحابية مفيدة لجميع المستخدمين، حيث أنها تلبي متطلبات جميع الأشخاص دون إهمال الأمان والخصوصية عند إجراء المعاملات التجارية عبر الانترنت، في نفس الوقت فهي توفر سهولة الاستخدام للعميل، فباستخدام هذه التقنية يمكن للفرد الاتصال بالسحابة من الكمبيوتر الشخصي أو أجهزة البوابة الالكترونية عن طريق الانترنت، وذلك لعكس البيانات الخاصة في حساب السحابة (***Cloud***)، أما بالنسبة للأعمال التجارية واسعة النطاق الخاصة بكبريات الشركات، فإنه يمكن للشركة الحد من الاستثمار في رأس المال لشراء عدد إضافي من الأجهزة والبرامج والخدمات لجميع الموظفين، كون أن منصة الحوسبة السحابية تحتوي على جميع الوظائف والبرامج الضرورية لكل فرد، وذلك لسهولة الوصول إليها ومن ثم حوسبة السحابة.

حيث يوصي بائعو الحوسبة السحابية بأن هذه الأخيرة ستحول طريقة استهلاك تكنولوجيا المعلومات وإدارتها، مما يعد بتحسين كفاءة التكلفة، الابتكار المتسارع، تسريع وقت الوصول إلى السوق، والقدرة على توسيع نطاق التطبيقات عند الطلبة.

أما الهدف الرئيسي فيتمثل في تمكين مشاريع الحوكمة الالكترونية من تلبية مجموعة واسعة من المتطلبات: من الحكومة إلى المواطنين (***G2C***)، من الحكومة إلى الأعمال التجارية (***G2B***)، من الحكومة إلى الموظفين الحكوميين المشتركين/داخل الحكومة، وخدمات الحكومة إلى الموظفين (***G2G***)، وذلك بمساعدة تكنولوجيا الحوسبة السحابية بطريقة مثالية فيما يتعلق بالتكلفة، الأمن، المرونة، الموثوقية التشغيلية والمتانة.[5]

2-1- مفهوم الحوسبة السحابية وخصائصها: *Cloud Computing*

أ- تعريف الحوسبة السحابية:

تعتبر كأحد أساليب الحوسبة، حيث يتم توفير قدرات تكنولوجيا المعلومات القابلة للتطوير والمرنة كخدمة لعدة عملاء باستخدام تقنيات الإنترنت، وهذا ما يميز النموذج الذي يقدم فيه مزودو الخدمات مجموعة متنوعة من القدرات الممكنة التي تدعم تكنولوجيا المعلومات للمستهلكين ، والتي تمكن من استغلال الخدمات المسندة إلى السحابة بطرق متنوعة لتطوير تطبيق أو حل ، كما يمكن أن يؤدي استخدام الموارد السحابية إلى إعادة ترتيب حلول تكنولوجيا المعلومات وتقليل تكلفتها، حيث ستعمل الشركات كمزودين للسحابة وتقدم خدمات التطبيقات أو المعلومات أو العمليات التجارية للعملاء وشركاء الأعمال.

حسب المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا ***NIST*** للولايات المتحدة الأمريكية، فإن ا لحوسبة السحابية تعد: «نموذجا لتمكين الوصول المريح عند الطلب إلى شبكة مشتركة من موارد الحوسبة القابلة للتكوين (على سبيل المثال : الشبكات، الخوادم، التخزين، التطبيقات والخدمات)، التي يمكن توفيرها وإصدارها بسرعة وبأقل جهد إداري أو تفاعل مزود الخدمة» ، وبذلك فإن هذا التعريف يشير إلى **الحوسبة القائمة على الإنترنت** ، حيث يتم توفير الموارد والبرامج والمعلومات المشتركة لأجهزة الكمبيوتر والأجهزة الأخرى عند الطلب، تماما مثل شبكة الكهرباء الموجودة اليوم

وبشكل عام فإن مفهوم الحوسبة السحابية يتضمن العديد من التقنيات الحا سوبية، بما في ذلك البنية التحتية ***Wed*** ، ***Web 2.0*** والعديد من التكنولوجيات الناشئة الأخرى[6].

كما تعرف على أنها: «تقنية تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين والبيانات الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى **بالسحابة (*Cloud*)**، وهي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق شبكة الانترنت، لتتحول برامج تقنيات المعلومات من منتجات إلى خدمات، حيث تمكن تقنية الحوسبة السحابية المستفيد النهائي (المستخدم) من الوصول إلى ملفاته وتطبيقاته المختلفة من خلال السحابة الالكترونية الخاصة به، دون الحاجة لتوفر أحد برامج التطبيقات بجهازه الشخصي، أو الحاجة إلى تحديث نسخ البرامج من حين لآخر أو حتى شرائها».[7]

ب- أنواع الحوسبة السحابية:

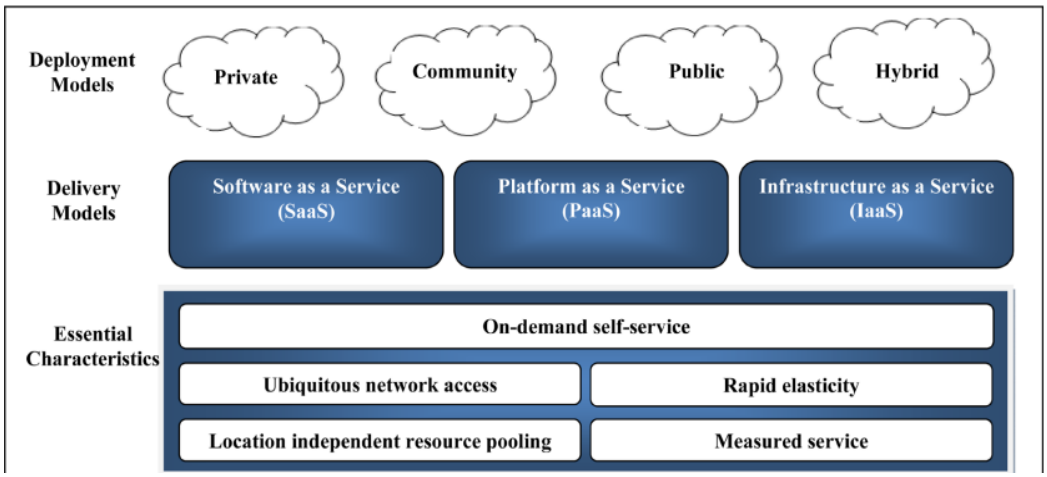
- **سحابة عامة (*Public Cloud*)**: يمثل هذا النموذج بيئة الوصول العامة، حيث أن البنية التحتية للسحابة متاحة للعامة ومملوكة لمنظمة بيع خدمات السحاب.

- **سحابة خاصة (*Private Cloud*)**: تمثل شبكات خاصة وتبنى لاستخدام جهة معينة، وتوفر مراقبة كاملة للبيانات، مع ضمان الأمن وجودة البيانات.

- **سحابة هجينة (*Hybrid Cloud*)**: تتكون من سحابتين أو أكثر (عامة وخاصة أو عامة ومجتمعية)، ولها مكونات مميزة ولكن ترتبط معا بتقنية معينة تساعد على الوصول للبيانات والتطبيقات.

- **سحابة مجتمعية (*Community Cloud*)**: بيئة هذه السحابة يتشارك فيها العديد من المنظمات وتدعم مجتمع معين، له اهتمامات مشتركة، مثل: متطلبات الأمن، الاتاحة، سهولة توافر وتدفق البيانات.[8]

الشكل (02): هيكل الحوسبة السحابية حسب المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا *NIST*



Source: Tamara Almarabeh, Yousef KH. Majdalawi, Hiba Mohammad, (2016), Cloud Computing of E-Government, Cmmunications and Network Scientific Research Publishing, Volume 8, N°1, P:4.

جـ- فوائد ومخاطر الحوسبة السحابية:

في الجدول الموالي نوضح أهم فوائد الحوسبة السحابية مع الإشارة إلى مخاطر استخدامها كما يلي:

الجدول 01: فوائد ومخاطر الحوسبة السحابية

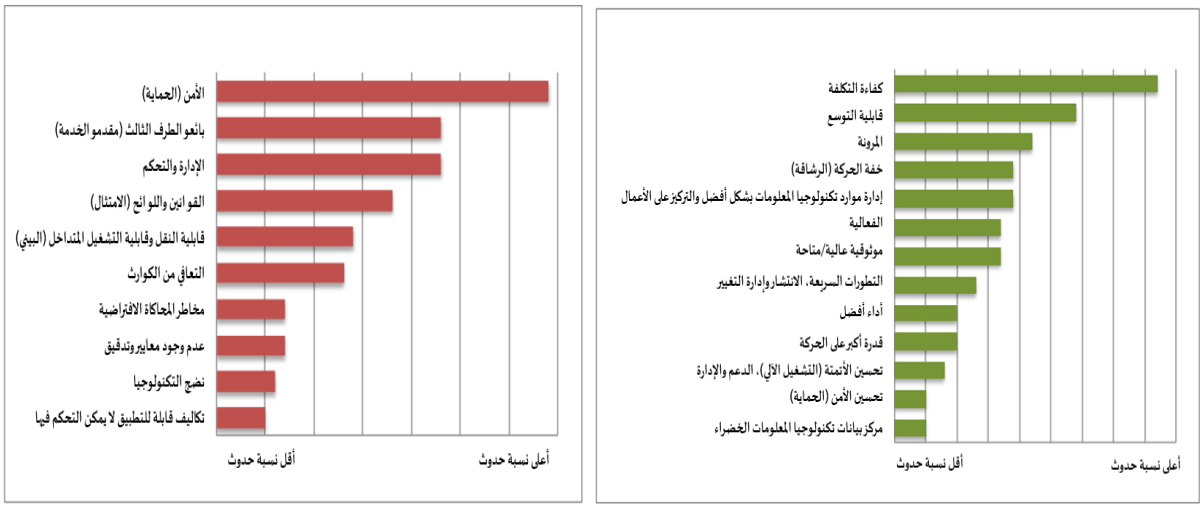
فوائد الحوسبة السحابية	مخاطر الحوسبة السحابية
توفر الحوسبة السحابية وفورات هائلة في التكاليف المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات بما في ذلك انخفاض تكاليف التنفيذ والصيانة، وأجهزة أقل للشراء والدعم؛ - إلغاء تكلفة الطاقة والتبريد ومساحة الأرض ية والتخزين حيث يتم نقل الموارد إلى مزود الخدمة؛ - تخفيض التكاليف التشغيلية؛ - الدفع يتم فقط عند الاستخدام (خدمة محسوبة)؛ - تمكن الحوسبة السحابية المؤسسات من أن تصبح أكثر قدرة على المنافسة بسبب منصات الحوسبة المرنة، مما يوفر إمكانية التوسع، والموارد عالية الأداء والتطبيقات والبيانات الموثوقة والمتاحة للغاية؛ - من خلال الحوسبة السحابية، توفر أقسام تكنولوجيا المعلومات كل ما يتعلق بتطوير التطبيقات، النشر، الأمن، وقت الصيانة والتكاليف، مع الاستفادة من وفورات الحجم؛ - **التحول إلى البيئة الخضراء** وتوفير التكاليف هي نقطة التركيز الرئيسية للمنظمات ، حيث تساعد الحوسبة السحابية المؤسسات على تقليل الطاقة والتبريد والتخزين واستخدام المساحة وبالتالي تسهل مراكز البيانات الأكثر استدامة	على الرغم من وجود العديد من برامج التشغيل للانتقال إلى حل قائم على السحابة، فإن الحوسبة السحابية لا تخلو من المخاطر أو آمنة تماما، حيث يمثل المفهوم الشامل للمخاطر والتخفيف من حدتها خطوة مهمة نحو تأمين البيئات السحابية وتسخير فوائد الحوسبة السحابية. أكبر مخاوف (مصدر قلق) الحوسبة السحابية هو الأمن (الحماية)، ومع استقبال التطبيقات والبيانات من مزودي الخدمة، لم تعد البيانات تحت سيطرة الإدارة وعرضة لنقاط الضعف، حيث يزيد استقبال التطبيقات والبيانات في البنى التحتية المشتركة من إمكانية الوصول غير المصرح به ويثير العديد مخاوف مثل: الخصوصية، إدارة الهوية، المصادقة، الامتثال، السرية والسلامة، توفر البيانات، التشفير وأمن الشبكة والأمن المادي. وبغض النظر عن المخاطر الأمنية، تشمل الاهتمامات الأخرى اتفاقية مستوى الخدمة (**SLA**) وإدارة الطرف الثالث (مزود الخدمة)، نوعية وجودة الخدمة، قابلية البائع للاستمرار، إدارة البيانات والتطبيقات ومراقبتها والتحكم فيها، إدارة عبء العمل، الأداء، مراقبة التغيير، توفر الخدمة، نقص أدوات الرقابة والإدارة، الشفافية، الامتثال للقوانين واللوائح، قابلية النقل والتفسير،

والمسؤولة بيئيا ، كما أن الانتقال إلى السحابة يحرر البنية التحتية والموارد الحالية التي يمكن تخصيصها لمهام أكثر استراتيجية.	التعافي من الكوارث، مخاطر المحاكاة الافتراضية، الافتقار إلى المعايير والتدقيق، الطبيعة غير المثبتة للحوسبة السحابية والتكاليف القابلة للتطبيق التي لا يمكن التحكم فيها.

المصدر: من إعداد الباحثتين بالاعتماد على:

- Mariana Carroll, Alta van der Merwe, (September 2011), Secure Cloud Computing, Benefits, Risks and controls, Conference: Information Security South Africa (ISSA) 2011, PP: 03-04. https://ww.researchgate.net/publication/22459118_Secure_cloud_computing_benefits_risks_and_controls

الشكل (03): فوائد ومخاطر الحوسبة السحابية



Source: Mariana Carroll, Alta van der Merwe, (September 2011), Secure Cloud Computing, Benefits, Risks and controls, Conference : Information Security South Africa (ISSA) 2011, PP : 03-04. https://ww.researchgate.net/publication/22459118_Secure_cloud_computing_benefits_risks_and_controls

2-2- الابتكارات في اتجاهات الاستخدام التي تتيحها الحوسبة السحابية:

أ- منتج العمل يمكن أن يتبع الشمس:

عندما تستخدم المؤسسة أيا من نماذج النشر يمكنه م تخزين معلوماتهم عن بعد ، وهذه الطريقة تمكن الشركة من زيادة الإنتاجية والكفاءة من خلال السماح للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بالتعاون في المشاريع والوصول إلى معلوماتهم، أما بالنسبة للشركات متعددة الجنسيات فعندما يعمل الموظفون من أجزاء مختلفة من العالم، يمكنهم بسهولة اختيار وظائفهم ومعلوماتهم في أي وقت ومن أي مكان حسب توفر وقتهم.

ب- أعباء العمل يمكن أن تتبع القمر:

عندما نستخدم مرافق أي بنية تحتية لتكنولوجيا المعلومات، فإنها تولد كمية هائلة من الحرارة وتستهلك الطاقة، لهذا الأسلوب يمكن نقل التخزين الفعلي للمعلومات وحسابها إلى مواقع تتطلب أقل استخدام للطاقة ، كون أن الخوادم عالية الجودة تولد بشكل خاص كمية كبيرة من الحرارة، وتتطلب كميات هائلة من الطاقة للحفاظ على الأجهزة باردة ، حيث أن وجود **أعباء عمل تتبع القمر** (أي الانتقال إلى مراكز البيانات حيث يكون الليل حاليا ومناطق أكثر برودة نسبيا) يعني تقليل استهلاك الطاقة والإنفاق عليها.

ج- أعباء العمل يمكن أن تتبع القانون:

فيما يتعلق بالجوانب القانونية فإنها تتيح سهولة نقل البيانات عبر الإنترنت بتواجد أعباء العمل حيث يكون المشهد التنظيمي والقانوني هو الأنسب للمهمة المطروحة (قيد البحث)، وتولي هذه الديناميكية أهمية متزايدة لصانعي السياسات في البلدان التي تسعى إلى جني الفوائد والأرباح المرتبطة بالحوسبة السحابية.

2-3- التنمية المستدامة من خلال الحوسبة السحابية:

أ- المال والوقت:

في الحوسبة السحابية يتمتع المستخدمون بمزايا النظام المركزي وتحديث المعلومات في الوقت الفعلي ، وتحتاج مؤسسات الأعمال إلى الوصول إلى البيانات الحساسة بسرعة لاكتساب مزايا تنافسية في الأعمال التجارية ، لذلك فهم ينتهزون هذه الفرصة ويستغلون كفاءة السحابة ، فعلى سبيل المثال: انتقلت الأبحاث الطبية التي تحتاج إلى أشهر من الطحن الداخلي للأرقام إلى أنظمة موزعة مما أدى إلى تقليل وقت ونفقات الحوسبة بشكل كبير.

لم يعد البريد الإلكتروني هو الطريقة الوحيدة لإرسال المعلومات عبر الفرق داخل وخارج الشركة ، حيث أنه عندما تحتاج إلى مشاركة وثيقة كبيرة الحجم لا يمكنك القيام بذلك من خلال البريد الإلكتروني، لذلك تعمل أنظمة مثل: ***Google Drive، Zoho*** و ***Trello*** على تقليل تكاليف تشغيل التطبيقات الأصلية وتحديث المعلومات أثناء تغييرها.

حاليا يمكن لصانعي القرار الوصول إلى أي بيانات من أي مكان بأقل تكلفة ممكنة والأهم من ذلك استهلاك أقل للطاقة وبالتالي انبعاثات أقل للكربون مع عدم وجود (بدون) وقت، هذه الميزات ستساعد على اتخاذ القرارات في وقت أقل.

ب- الناس والتعاون:

قبل بضع سنوات كان العمل عن بعد يعني عادة أخذ أطنان (الكثير) من الأعمال الورقية إلى المنزل والتواصل مع أعضاء الفرق الأخرى من خلال خطوط الهاتف ومناقشة القضايا، ولم تكن هذه طريقة فعالة لاتخاذ القرارات التعاونية التنافسية في الوقت الحاضر ، وبشكل أساسي لا تزال هناك حاجة إلى أن تجتمع الفرق وتجمع المهام والنواتج (المخرجات).

مع مفهوم السحابة تطور العمل عن بعد إلى التعاون عبر الإنترنت بين الفرق الموزعة ، ولم يعد من المستحيل العمل مع أشخاص موجودين في مناطق مختلفة وأحيانا في بلدان مختلفة، خلال ساعات العمل أو حتى خارج ساعات العمل، وتتكون الفرق الآن من أعضاء موزعين على مناطق جغرافية كبيرة مما يسهل عليهم عملية اتخاذ القرارات بشأن أي قضية.

مما سبق نجد أن قدرة الأنواع المختلفة من السحابة على تحديث المعلومات في الوقت الفعلي، وتوفير الخدمات أو البنية التحتية تمكن الموظفين أو المديرين من معالجة المشكلات على الفور، وفي الوقت الحاضر لم يعد العمل معا يعني الاجتماع في مجلس الإدارة أو الذهاب للمحادثات الهاتفية التقليدية ، فتوفر خدمات ***IP Telephony***، مثل ***Skype*** ***Google Hangout***، تسمح لأعضاء الفريق بمناقشة المهام دون أن يخطوا خطوة واحدة خارج مقصوراتهم، ومع كل هذه الفوائد الاقتصادية والوقتية، لا ننسى أيضا أنها تقلل أيضا من انبعاثات الكربون عن طريق تقليل استخدام للطاقة.

ج- استبدال الأجهزة:

- عندما تستخدم المؤسسات الحوسبة السحابية لنقل أنظمة المعلومات والبيانات إلى السحابة، فإن ذلك لا يوفر المال فحسب، بل يقلل من الموارد المهدرة والأجهزة، حيث لم تعد الشركات بحاجة إلى شراء الأجهزة والأنظمة التي تحتاج إلى

التركيب والصيانة، بل تستأجر خدمات سحابية عند الطلب مثل ***Amazon Cloud***، التي تقلل من تكلفة شراء آلات جديدة وتركيب أنظمة داخلية ، وعادة ما تكون مراكز البيانات الداخلية مجهزة للتعامل مع ساعات الذروة، كما هو الحال أثناء إصدار منتج لدى متاجر البيع بالتجزئة عبر الإنترنت، ولا تستخدم عادة الموارد الإضافية المخصصة لساعات الطلب المرتفع في العمليات اليومية؛

- يمكن لموارد تكنولوجيا المعلومات المتعلقة بالسحابة إعادة تخصيص هذه الموارد للعملاء الذين يحتاجون إليها، مما يوفر المال للشركة من خلال دفع ما يتم استخدامه فقط وتجنب شراء الآلات التي لن تكون مفيدة على المدى الطويل ، كما أنه يوفر قدرا كبيرا من الطاقة من خلال مشاركة الموارد في الوقت المناسب عند الحاجة؛

- يتمتع مقدمو الخدمات السحابية بالقدرة على تحسين أنظمتهم للحد من النفايات، ولديهم القدرة على تحديث أنظمتهم وفقا لمتطلبات الخدمة، هذا عادة ما يكون مكلفا للغاية بالنسبة للشركات للقيام به ويؤدي إلى إهدار الموارد ، ويعني انخفاض عدد الآلات الداخلية أن الشركات يمكن أن تعيد توجيه الأموال نحو تحسين الجوانب الأخرى للعمليات التجارية، وبالتالي فإنه يساعدهم على الذهاب إلى التنمية المستدامة دون إعاقة الحاجة إلى المستقبل.

د- كفاءة استخدام الطاقة:

أفادت دراسة أجريت سنة 2014 أن عملاء ***Salesforce***، عملاق الحوسبة السحابية سريع النمو، أنتجوا نسبة كربون أقل بـ:95 % مقارنة بالشركات التي لديها أنظمة في مبانيها ومنشآتها، وقد وفر مجتمع ***Salesforce*** ما يقدر بنحو 170.900 طن من الكربون في سنة 2010، أي ما يعادل إخراج 37.000 سيارة عن الطريق، أو تجنب استهلاك 19.5 مليون غالون من الغاز، وذلك حسب تصريحات رئيس مجلس الإدارة والرئيس التنفيذي لشركة ***Salesforce***.[9]

أفادت دراسة أخرى أجريت سنة 2010 من ***Accenture*** و***Microsoft*** و***WSP*** للبيئة والطاقة عن تأثير كبير للسحابة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، واكتشفوا أن الشركات التي لديها أنظمة وتطبيقات على السحابة يمكن أن تقلل من البصمة الكربونية لكل مستخدم بنسبة 30 % للشركات الكبيرة و90 % للشركات الصغيرة، لذلك يمكننا القول أنه من خلال الاستثمار في شركات الحوسبة السحابية ليس فقط مساعدة احتياجاتهم ولكن هاأيضا تأخذ بعين الاعتبار القضايا البيئية من خلال خفض انبعاثات الكربون إلى حد كبير.

د- التوجه إلى البيئة الخضراء (صديقة للبيئة):

أشارت منظمة السلام الأخضر في دراسة حديثة إلى أن العمليات الداخلية لمراكز البيانات « الخضراء» تكون سطحية إذا كان مصدر الطاقة غير قابل للتجديد ، ومع تزايد الطلب على الحوسبة السحابية من المتوقع أن يتزايد استهلاك الطاقة بنسبة 12% في كل سنة، وعادة ما تكون مصادر الطاقة من محطات الفحم والطاقة النووية غير المتجددة.

وقد أظهر تحليل منظمة السلام الأخضر أنه من بين 10 شركات تكنولوجية رائدة: (أكاماي، أمازون، أبل، فيسبوك، جوجل ، إتش بي ، آي بي ، مايكروسوفت ، تويتر وياهو!)، فإن **أكاماي وياهو** هما الأقل توجها إلى البيئة الخضراء، كما سلط التقرير الضوء على جهود جوجل في «تخضير» مصادر الطاقة الخاصة بها ، حيث أن جوجل للطاقة تشتري الكهرباء من منتجي الطاقة المتجددة المستقلين الذين يروجون لمشاريع استغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

هـ- مستوى مركز البيانات (التبريد-الأجهزة -الشبكة -التخزين):

بسبب العوامل البيئية فإن ارتفاع تكلفة الطاقة والرغبة في الحصول على المزيد من النتائج من الاستثمارات الحالية يدفع مزودي الخدمات السحابية لاعتماد ممارسة السترة لتحديد موقع منشأتهم بشكل أكثر خضرة ، ويجري اتخاذ العديد من الخطوات لتحقيق أفضل النتائج ، وعلى سبيل المثال البناء الذكي لمركز البيانات واختيار موقعه ، حيث

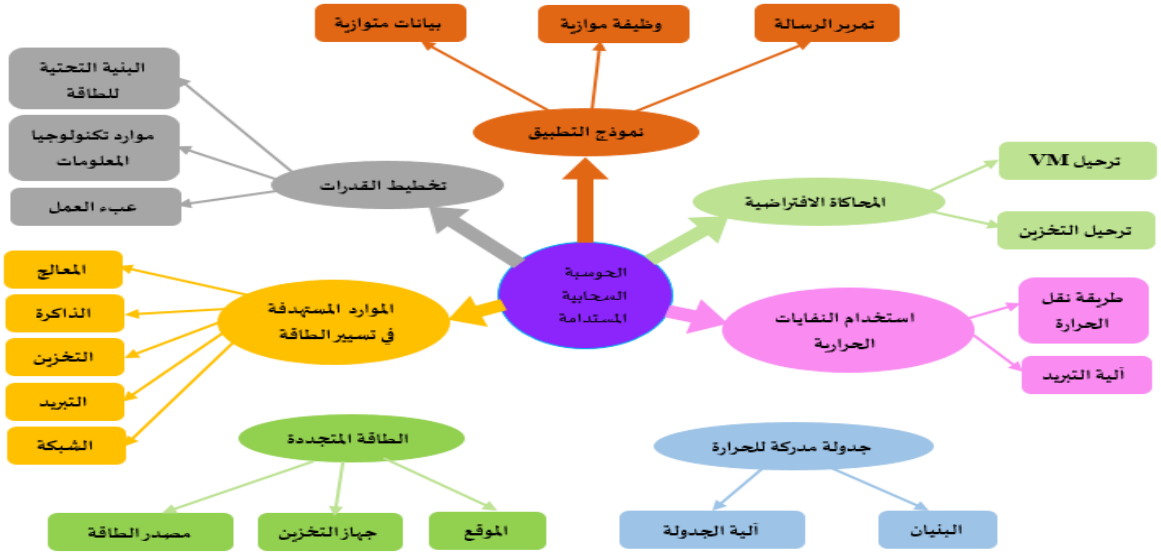
أنه يوجد عاملان رئيسيان: أحدهما هو إمدادات للطاقة والآخر هو كفاءة استخدام الطاقة من المعدات ، وفي الوقت الحاضر يجري بناء مراكز البيانات بطريقة يمكن من خلالها توليد الكهرباء باستخدام مصادر متجددة مثل الشمس والرياح وفي المناطق الجغرافية التي لا يكون فيها الطقس حارا.

حاليا يقوم مقدمو الخدمات السحابية بإنشاء مركز البيانات الخاصة بهم على أساس الميزات الجغرافية ، المناخ والاتصال بالألياف البصرية والحصول على إمدادات وفيرة من الطاقة بأسعار معقولة في المنطقة ، ونظرا لأن الشغل الشاغل لمقدمي الخدمات السحابية هو الأعمال التجارية، فإن مصدر الطاقة ينظر إليه أيضا في الغالب من حيث التكلفة وليس من حيث انبعاثات الكربون.

وبغض النظر عن المخاوف المذكور أعلاه، فإن أحد المجالات الكبيرة التي تثير القلق بالنسبة لمركز البيانات السحابية هو نظام التبريد الذي يساهم بحوالي 1/3 إجمالي استهلاك الطاقة ، وقد أظهرت بعض الدراسات البحثية أن درجة الحرارة غير المتساوية داخل مركز البيانات يمكن أن تؤدي إلى انخفاض كبير في موثوقية أنظمة تكنولوجيا المعلومات.

حيث أنه عند تبريد مركز البيانات، يتم استخدام نوعين من الأساليب: أنظمة التبريد القائمة على الهواء و على الماء، وفي كلا الطريقتين من الضروري أن يقوموا مباشرة بتبريد المعدات الساخنة بدلا من الغرفة بأكملها ، وبالتالي يتم اقتراح أنظمة تبريد أحدث ذات كفاءة في استخدام الطاقة على أساس التبريد السائل ، بهذه الطريقة يتم توفير كمية كبيرة من الطاقة كل سنة.[10]

الشكل (04): قضايا البحث في الحوسبة السحابية المستدامة



Source: Rajkumar Buyya, Sukhpal Singh, (2018), Sustainable Cloud Computing Foundations and Future Directions, Bussiness Technology & Dgital Transformation Strategies Cutter Constrium,Vol 21, N° 6, P : 5.

2-4- تحديات استخدام الحوسبة السحابية كتكنولوجيا صديقة للبيئة:

هناك العديد من التحديات المرتبطة باستخدام الحوسبة السحابية الخضراء ، حيث يتمثل التحدي الرئيسي في تقليل استخدام الطاقة وتلبية المتطلبات المتعلقة بجودة الخدمة ، كما يوجد العديد من المعوقات عند ما يتم اعتبار الحوسبة السحابية تابعة للتطبيقات البيئية، كالآتي:

أ- تخصيص المورد (طاقة-ديناميكية): في الحوسبة السحابية يمكن أن يؤثر التدوير المفرط لطاقة الخوادم سلبا على موثوقيتها، بالإضافة إلى ذلك فإنه في بيئة السحابة الديناميكية يمكن أن يؤثر أي انقطاع للطاقة على جودة الخدمة المقدمة، حيث لا يمكن للجهاز الافتراضي (***VM***) تسجيل سلوك التوقيت لجهاز فعلي تمامًا ، والذي يمكن أن يؤدي إلى مشاكل في ضبط الوقت وقياسات غير دقيقة للوقت داخل الجهاز الافتراضي، وبالتالي تطبيق غير صحيح لاتفاق ية مستوى الخدمة.

ب- جودة الخدمة (*QoS*) –اختياروتوفير الموارد على أساس جودة الخدمة: يلعب اختيار الموارد المسندة إلى جودة الخدمة وتوفير الموارد المدركة لجودة الخدمة (***QoS***) دور ا مهما في الحوسبة السحابية ، حيث يمكن أن يؤدي اختيار الموارد وتوفيرها بشكل أفضل إلى كفاءة في استخدام الطاقة،

ج- تحسين هياكل الشبكات الافتراضية: بسبب عمليات ترحيل الأجهزة الافتراضية أو التخصيص غير المحسن للأجهزة، قد تتم استضافة الأجهزة الظاهرية المتصلة في النهاية على عقد فعلية بعيدة، ونتيجة لذلك قد تكون تكلفة نقل البيانات بينها مرتفعة.

د- تعزيز الوعي بالقضايا البيئية: يجب أن يكون مستخدمو تقنيات الحوسبة السحابية الخضراء على دراية باستخدام التكنولوجيا في حل مشاكل بيئية محددة، مثل الحد من انبعاثات الكربون.

هـ- اتفاقيات مستوى الخدمة: يجب على عملاء السحابة تقييم نطاق معلمات اتفاقيات مستوى الخدمة، مثل حماية البيانات، انقطاع الخدمة وهيكل الأسعار، التي يقدمها مختلف بائع يالسحابة.

و- إدارة البيانات السحابية: تتميز عملية السحابة بتراكم كميات كبيرة من البيانات، ويعتمد مقدمو الخدمات السحابية على موفري البنية التحتية السحابية لتحقيق الأمان الكامل للبيانات ، بالإضافة إلى ذلك يمكن أن تهاجر الأجهزة الافتراضية من موقع إلى آخر، لذلك قد يكون أي تكوين عن بعد للسحابة بواسطة موفري الخدمة غير كافي.

ي- قابلية التشغيل البيني : العديد من أنظمة السحابة العامة مغلقة وليست مصممة للتفاعل مع بعضها البعض ، لذلك يجب إنشاء معايير الصناعة للسماح لموفري الخدمات السحابية بتصميم منصات سحابية قابلة للتشغيل البيني ، كما هو الحال في منتدى الشبكة المفتوحة ***Open Grid*** الذي هو عبارة عن مجموعة صناعية تعمل على واجهة الحوسبة السحابية المفتوحة لتوفير واجهة برنامج تطبيق (***API***) لإدارة المنصات السحابية المختلفة.

ن- الأمن (الحماية): تعد إدارة الهوية الأمنية والمصادقة مهمة جد ا خاصة بالنسبة للبيانات الحكومية ، وقد قامت الحكومات وعلى وجه الخصوص حكومة الولايات المتحدة الأمركية ، بدمج البنى التحتية للحوسبة السحابية في عمل الإدارات والوكالات المختلفة، نظرا لأن الحكومة كيان معقد للغاية، فإن تنفيذ الحوسبة السحابية يتضمن إجراء تغييرات في السياسة وتنفيذ التطبيقات الديناميكية وتأمين البيئة الديناميكية.[11]

3- استخدامات الحوكمة الالكترونية لتكنولوجيا الحوسبة السحابية:

قبل التطرق إلى كيف يتم تطبيق واستخدام تكنولوجيا الحوسبة السحابية في الحوكمة الالكترونية، فإننا سنوضح أهم الدوافع التي أدت بالحكومات إلى تبني هذه التكنولوجيا واعتمادها في مختلف مشاريعها، كما يلي:

3-1- الدوافع الأساسية لتوجه الحكومات لاعتماد تقنية الحوسبة السحابية:

تنطوي الدوافع الأساسية لتوجه الحكومات لاعتماد تقنية الحوسبة السحابية على ما يلي:

أ- القيمة مقابل المال: يمكن أن تساعد تكنولوجيا الحوسبة السحابية الحكومة على تقليل الجهود المكررة وزيادة المدخرات من خلال الاستخدام الفعال للموارد عن طريق المحاكاة الافتراضية:

- ✓ السماح بالدفع المحسوب «الدفع حسب الاستخدام»؛
- ✓ تخفيض استخدام الطاقة؛
- ✓ تمكين الوكالات من إعادة الاستثمار في الأهداف الأساسية والتركيز عليها؛
- ✓ اعتماد التقنيات والممارسات الحديثة التي تعمل على تحسين فعالية وكفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصال حيث كان ذلك مناسبا للغرض؛
- ✓ لا حاجة لشراء تراخيص الأجهزة أو البرامج أو خدمات التنفيذ لتلبية الاحتياجات الفردية.

ب- المرونة: من خلال خلق بيئة خدمات مرنة للوكالات، تتمثل في:

- ✓ سرعة توفير ونشر الخدمات وقابلية التوسع والمرونة عند الطلب للخدمات والقدرات؛
- ✓ توسيع مجال توفر أحدث إصدار من البرمجيات عند الطلب لخدمة الاكتفاء الذاتي؛
- ✓ الوصول إلى الشبكة في كل مكان؛
- ✓ موقع مستقل عن المورد؛
- ✓ المرونة المتسارعة؛
- ✓ تسمح معماريات السحابة بالانتشار السريع لبيئات اختبار المفتاح مع تخصيص ضئيل أو معدوم.

ج- الموثوقية التشغيلية والمتانة:

تسمح بتوفير نظم أكثر موثوقية وأكثر متانة وقوة من أجل وصول جميع الخدمات الحكومية لعامة الناس، حيث أنه:

- ✓ يمكن للسحابة أن تساعد على تحليل كميات هائلة من البيانات والكشف عن أي احتيال، مع ضمان خصوصية البيانات وثبات التخزين والنسخ الاحتياطي الموثوق به لنظام إدارة قواعد البيانات (***DBMS***)؛
- ✓ ضمان المتانة وقابلية التوسع عند الطلب.[12]

2-3- خصائص الحوكمة الالكترونية القائمة على الحوسبة السحابية:

تتمتع الحوكمة الالكترونية القائمة على السحابة بالعديد من المزايا والمبادئ الجذابة، حيث:

- ❖ يتم تقديم الخدمات عند الطلب، ولا يتم الوصول إلى قاعدة البيانات إلا عندما يأتي الطلب من المستخدم؛
- ❖ يتم تقليل وقت الاستجابة كثيرا كون أن السحابة تتمتع بقدرة حوسبة كبيرة؛
- ❖ الدفع يتم على أساس الدفع لكل استخدام، هذا يمكن من تقليل التكلفة التشغيلية وتكلفة الاتصالات إلى حد كبير؛
- ❖ يمكن الوصول إلى السحابة عبر الانترنت على مدار الساعة، حيث تدعم هذه الميزة وصول المواطن في أي وقت إلى خدمات الحكومة الالكترونية.
- ❖ لا يتم تخزين قاعدة البيانات في أماكن عمل المستخدم ولكن في جانب الخادم، مما يقلل من مخاطر التخزين والصيانة والأمان؛
- ❖ تقليل التكلفة الإضافية لحزم مكافحة الفيروسات والتخزين والنسخ الاحتياطي؛
- ❖ الخدمات قابلة للتطوير حيث يمكن القيام بالتعديلات أو الإضافات اللازمة مع وجود نظام قائم دون بذل الكثير من الجهد؛

❖ يعد خفض التكلفة الإجمالية لشراء وصيانة الأجهزة والبرمجيات سببا مهما لجذب سحابات الحوكمة الالكترونية، حيث يمكن تقليل الإطار الزمني المطلوب لطرح خدمة جديدة نظرا لأن الأنظمة الأساسية/قاعدة البيانات/بيئة التطبيق كلها متاحة ومتوفرة بسهولة، وبذلك تحسين استخدام الأصول إلى نسبة تصل إلى 70%.[13]

3-3- الرؤية السحابية للحوكمة الالكترونية:

ينفذ هذا القسم مجموعة مختارة من عناصر السحابة التي تفيد في تنفيذ الحوكمة الالكترونية القائمة عل السحابة، وذلك من خلال:

الانترنت عبر السحابة: *Internet over Cloud*

تعتمد معظم الخدمات على الانترنت على السحابة، كما يستخدم 70% من مستخدمي الانترنت السحابة في تطبيقات مختلفة.

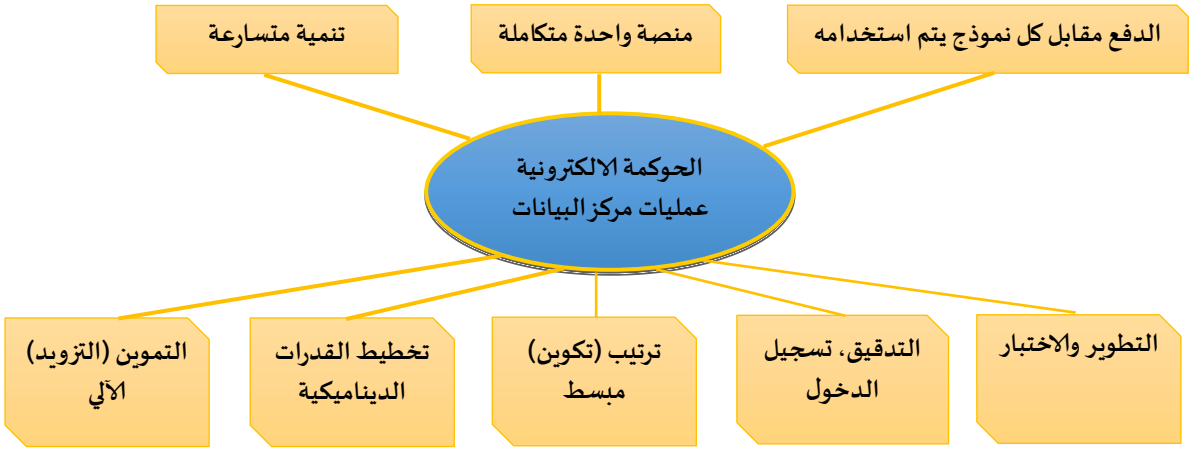
مراكز البيانات الموزعة: *Distributed Data Centers*

نظم المعلومات الفردية معرضة للمخاطر مثل الهجمات الخارجية، المتطفلين، المخاطر البيئية ...الخ، حيث توفر مراكز البيانات الموزعة الحماية من هذه الأنواع من التهديدات، كما تسهل مراكز البيانات استخدام وإدارة تطبيق الحوكمة الالكترونية من خلال توفير الدعم للاتصال ومنصة الوقت الفعلي، ويتم توزيع البيانات بين المراكز المختلفة بحيث يتم التخلص من الملكية الفردية للبيانات وتوفر المزيد من الأمن للمعلومات المتعلقة بالمواطنين.

تشغيل (عمليات) مركز البيانات: *Data Center Operations*

الهدف الرئيسي لتشغيل مركز البيانات هو تسهيل توافر واستمرارية الخدمات، حيث تستخدم الحوسبة السحابية أجهزة فعالة من حيث التكلفة لإعداد مراكز البيانات ويمكن مشاركة نفس مركز البيانات ونفس إعداد الأجهزة في العديد من تطبيقات الحوكمة الالكترونية، مما يزيد من استخدام الموارد ويوفر قابلية التوسع لنظام الحوكمة الالكترونية، ويبين الشكل الملامح الرئيسية لمركز البيانات في الحوكمة الالكترونية.

الشكل (05): عمليات مركز البيانات –الحوكمة الالكترونية والسحابة



*Source: Manoj Kumar, Manish Shukla, Sonali Agarwal, (January 2013), **An E-Governance model using cloud computing technology for developing countries**, Research Gate, uploaded on 07 May 2014, https://www.researchgate.net/publication/262105425, P : 03.*

4-3- الحوسبة السحابية وقابلية تطبيقها على الحوكمة الالكترونية:

كنموذج خدمة تقدم الحوسبة السحابية خدمات متنوعة، وبناءً على نوع الخدمات التي تقدمها فإنها توفر ثلاث طبقات مجردة وافتراضية وتوفر خدمات مستقلة عن بعضها البعض، ويمكن لمشاريع الحوكمة الإلكترونية استخدام أي

من هذه الطبقات أو الفج فيما بينها لتقديم الخدمات للمستهلكين ، ويتضح ذلك من خلال الجدول 01 الذي يعكس مستوى التجريد وإمكانية تطبيق الطبقة على مختلف المبادرات [14]، حيث نجد أن نموذج ***SaaS*** أكثر ملائمة من غيره ، كالآتي:

جدول (02): تطبيقات الحوسبة السحابية على الحوكمة الالكترونية

النموذج	الخصائص	الخدمات المقدمة	التطبيق على الحوكمة الالكترونية	الدرجة
البرمجيات كخدمة	- يتم تقديم تطبيق البرنامج كخدمة. - التطبيقات التي تم إنشاؤها مسبقا و التي يمكن نشرها عند الطلب. - خدمة افتراضية.	- خدمات الحوكمة الإلكترونية (G2B، G2C، G2G) - خدمات ذات قيمة مضافة - خدمات البوابة (مثل بوابة الدفع).	- خدمات G2X الفعلية المقدمة للعملاء النهائيين، ويمكن الوصول إليها من خلال الإنترنت. - سهلة النشر والطرح. - يمكن توفير تطبيقات مماثلة لقطاعات مختلفة بشكل أسرع. - يقلل من التكلفة الإجمالية للملكية (**TCO**).	عالية
المنصة كخدمة	- يوفر الفصة المطلوبة لتطوير وتخصيص التطبيقات. - كشف مكونات الخدمة وواجهات برمجة التطبيقات. - منصة تكامل. - اختيار منصات مختلفة.	- التكديس السهل للتطبيقات أو التكوين المسبق. - سير العمل وخدمات قائمة انتظار الرسائل. - مثيلات التطبيق ، مثل: حاويات البرامج الوسيطة. - تجميع التطبيقات.	- تتوفر على عناصر التكديس وبرمجيات وسيطة مسبقة التكوين، مما يسهل عملية تطوير التطبيقات ونشرها بشكل أسرع. - الاتساق والتكرار يساعد على إعادة نشر مثيلات متعددة بشكل أسرع - لا يتعين على العميل النهائي شراء تراخيص البرمجيات. - يقلل من تكاليف الصيانة والإدارة.	منخفضة
البنية التحتية كخدمة	- يوفر البنية التحتية للأجهزة (الخادم، نظام التشغيل، التخزين، شبكة عند الطلب). - بيئات افتراضية وبالتالي قابلة للتطوير بدرجة كبيرة. - توفر عالي. - اختيار منصات مختلفة.	- شرائح الأجهزة (الخادم، التخزين والمثيلات). - خدمات النسخ الاحتياطي واستعادة البيانات. - حلول التجميع. - التعافي من الكارثة. - حاويات افتراضية.	- التكوين المسبق لمثيلات الأجهزة التي يمكن توفيرها بشكل أسرع. -زيادة الموارد أسهل لدعم تدفق الطلب. -توحيد التكوين البيئي وبالتالي ضمان الاتساق. - لا يتعين على العملاء النهائيين شراء الأجهزة وتراخيص نظام التشغيل وبالتالي تقليل التكلفة الإجمالية للملكية.	متوسطة

Source: N.Vijaykumar, (2011), Role of ICT in e-Governance: Impact of Cloud Computing in Driving New Initiatives, SETLabs Briefings, VOL 9, N°2, P : 48.

5-3- القبول العالمي للحوكمة الالكترونية القائمة على السحابة:

يمكن تقييم نموذج السحابة باستخدام ***TAM*** (نموذج قبول التكنولوجيا)، حيث يمكن قياس قبول المستخدمين على أنه: فائدة متصورة، سهولة الاستخدام المتصورة، موقفهم تجاه الاستخدام....الخ، وقد أظهرت دراسة استقصائية عالمية أن شعبية المشاريع الالكترونية على مستوى العالم القائمة على الحوسبة السحابية قد بلغت 98%، ويبلغ عدد سكان المسح الذين يدعمون سهولة الاستخدام المتصورة 94%، كما تبلغ شعبيتها من حيث خفض التكلفة والصيانة والبساطة 93%، حيث تشير الدراسة أيضا إلى أنه يمكن تقليل وقت تنفيذ مشروع جديد كثيرا باستخدام هذه

التقنية، وهذه النتائج هي الدليل الداعم القوي لصالح القبول العالمي لخدمات الحوكمة الالكترونية القائمة على السحابة.

- التنفيذ/ التشغيل:

الحوسبة السحابية هي إحدى التقنيات المعززة التي ستساعد اقتصاد الدولة، حيث يتمثل ترتيب مراحل التنفيذ المختلفة في دمج مركز البيانات، المحاكاة الافتراضية، الأتمتة، واعتماد النموذج المناسب، مثل: السحابة الخاصة، العامة أو المختلطة وتنفيذ عمليات النشر بين السحابة.

الحوسبة السحابية هي طريقة تدعم «الحوسبة الخضراء » لأنها تستخدم مشاركة الموارد وتخزين البيانات المشترك، حيث يمكن لمستخدمي الحوسبة السحابية العمل باستخدام محركات البحث في الويب، على نظام تشغيل مختلف كما لو كانوا يستخدمون بيئة سطح المكتب الخاصة بهم، كما أنه يساعد على توحيد تطبيقات الحوكمة الالكترونية، والتي تكون بطبيعتها غير متجانسة للعمل بحرية كما هو الحال في منصة مشتركة.[15]

4- تجربة الهند في تطبيق الحوكمة الالكترونية من خلال الحوسبة السحابية:

4-1- واقع الحوكمة الالكترونية في الهند:

تعمل الحوكمة الإلكترونية على تخفيف وتسهيل إجراءات عمل الأجهزة الحكومية من خلال توفير الشفافية، العمل الفعال، الاستجابة الفورية وتوافر المعلومات من الأجهزة الحكومية إلى لمستخدمين النهائيين، من وقت لآخر، كما تستخدم الحكومة الإلكترونية في أنشطة الحكومة مثل: الإدارة، الضريبة على الدخل، خدمات المعاشات التقاعدية.....الخ، وذلك لسهولة الاستخدام بمساعدة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، حيث تعمل على تحسين كفاءة أداء الحكومة من خلال إزالة التكرار على مختلف المستويات، وفيما يلي الفئات الأربعة الرئيسية للحكومة الإلكترونية:

- من الحكومة إلى الحكومة (***G2G***)، مثل: الإدارة، تشكيل السياسات.....الخ.
- من الحكومة إلى شركات الأعمال(***G2B***)، مثل: الضرائب والعطاءات.....الخ.
- من الحكومة إلى المستهلك(***G2C***)، مثل: سجل الأراضي، شهادة الميلاد.....الخ.
- من الحكومة إلى الموظفين (***G2E***)، مثل: ضريبة الدخل، المعاشات التقاعدية.....الخ.

حيث تتمثل المبادئ التوجيهية لإصلاح الحكومة في الهند من خلال التكنولوجيا فيما يلي:

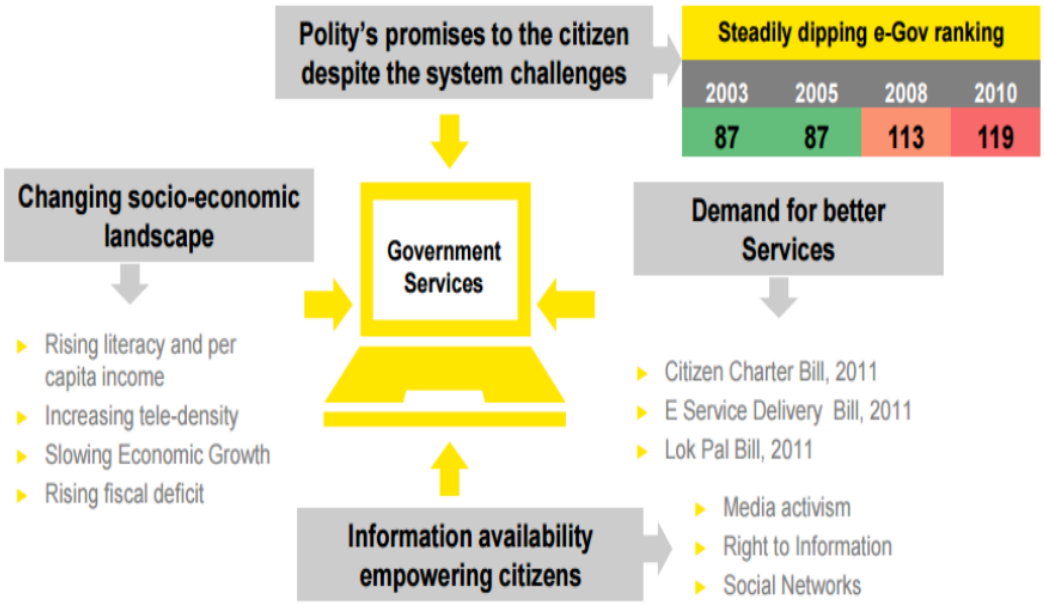
- تبسيط الاستمارات وتقليص حجمها: يجب أن تكون النماذج بسيطة وسهلة الاستخدام ويجب جمع الحد الأدنى فقط من المعلومات الضرورية؛

- التطبيقات والتتبع عبر الإنترنت: يجب توفير التطبيقات عبر الإنترنت وتتبع حالتها؛

- المستودعات عبر الانترنت: ينبغي تكليف والزام استخدام المستودعات عبر الانترنت، مثل: الشهادات والدرجات التعليمية ووثائق الهوية.....الخ، حتى لا يطلب من المواطنين تقديم هذه الوثائق في شكل مادي.

- تكامل الخدمات والمنصات: تكامل الخدمات والمنصات يكون من خلال تكليف منصة مثل منصة Aadhaar التابعة لهيئة الهوية الوحيدة في الهند (***UIDAI***)، بوابة الدفع، منصة ***Mobile Seva***، ومشاركة البيانات من خلال واجهات برمجة التطبيقات المفتوحة (***API***) والبرمجيات الوسيطة، مثل: بوابات تقديم الخدمات الوطنية والدولية (***NSDG/SSDG***) لتسهيل تقديم الخدمات المتكاملة والبينية للمواطنين والشركات.[16]

الشكل (06): نموذج الحوكمة الالكترونية في الهند



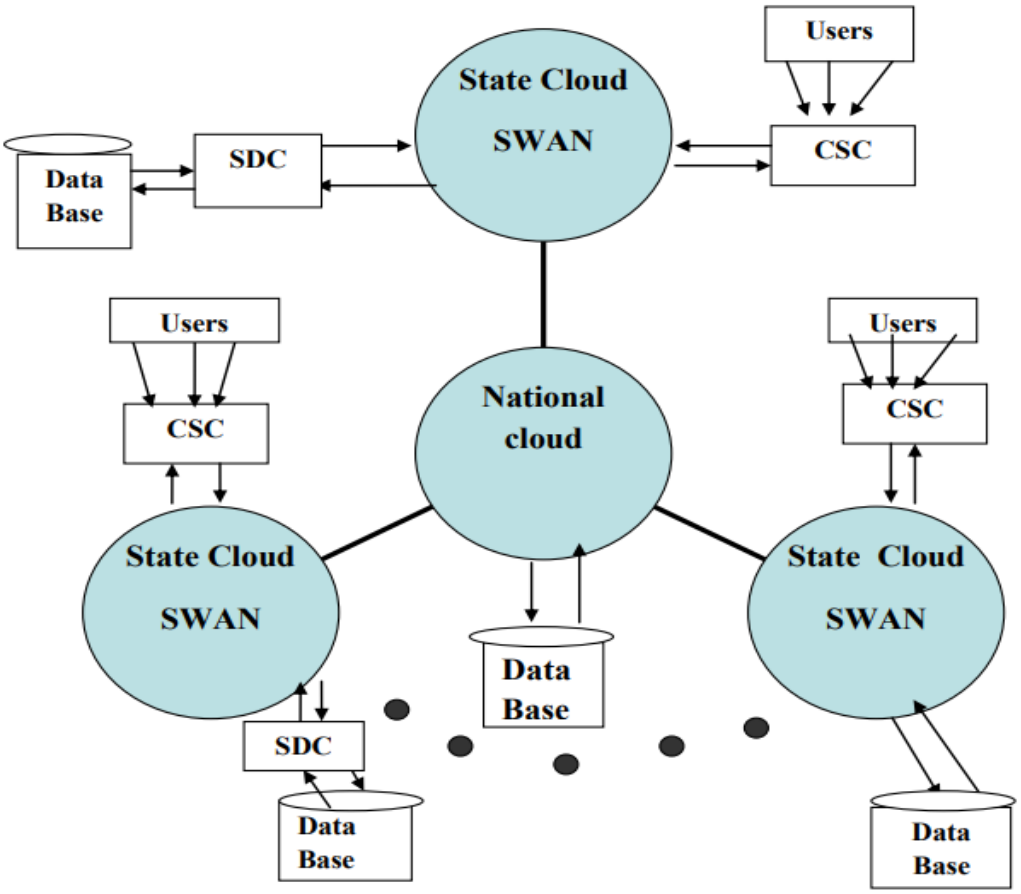
Source: Harpeet Belwal, Anand Sharma, (2017), Cloud Computing for e-Governance: Indian Perspective, International Journal on Emerging Technologies, Special Issue NCETST, 8(1), PP: 620.

2-4- استخدامات الحوكمة الالكترونية للحوسبة السحابية في الهند:

أعدت حكومة الهند نموذجا مشتركا لتقديم الحوكمة الإلكترونية في جميع أنحاء البلد لتوفير خدمة أفضل للمواطنين ، وقد كان الهدف الرئيسي من هذا النهج هو إطلاق تطبيق حكيم للدولة، ومركز الخدمة المشتركة (***CSC***)، وآلة الكشك الإلكتروني، وشبكة المناطق الواسعة للدولة (***SWAN***) ومركز بيانات الدولة(***SDC***)، حيث يتفاعل فيه كل من ***CSC*** و***e-Kiosk*** مباشرة مع المواطن العادي باعتباره الطبقة الأولى لهذا النموذج، وذلك لجمع البيانات من خلال خدمات الحوكمة الإلكترونية المختلفة، ويوضح الشكل 07 كيف أن مراكز الخدمات العامة وأجهزة ***e-Kiosk*** متاحة في أقرب مكان للسكان حتى يتمكن الأشخاص من الوصول إليها بسهولة مقابل رسوم رمزية ، حيث أن هذه المنافذ من الطبقة الأمامية مزودة بنطاق عريض، وبالتالي فإنها تربط المواطنين الريفيين من خلال شبكة الإنترنت ***SWAN***.

تم تصميم ***SWAN*** على أنه الطريق السريع للمعلومات الأولية لزيادة معالجة البيانات وكفاءة تقديم الخدمات لمختلف خدمات الحوكمة الإلكترونية عبر المقاطعات من خلال الكتل ومقر الأقسام الفرعية و ***Gram Panchayats*** والبلديات، حيث أن الهدف الرئيسي من ***SWAN*** هو توفير شبكة العمود الفقري للبيانات والصوت وفيديو الاتصالات ، ويتم توصيل ***SDC*** مع جميع ***CSC*** من خلال ***SWAN*** لتوفير مستودع البيانات المركزي للدولة، وتخزين البيانات الآمنة، والتعافي من الكوارث، والإدارة عن بعد وتكامل الخدمات .....الخ. كما ستوفر ***SDC*** رقابة وتحكما أفضل في التشغيل والإدارة وتقليل التكلفة الإجمالية لإدارة البيانات.[17]

الشكل (07): نموذج خدمة الحوكمة الالكترونية في الهند من خلال الحوسبة السحابية



Source: *N.Bindu, (July 2014),* ***Cloud computing the most suitable technology for implementing e-governance in developing countries like India****, International Journal of computer applications, Volume 98, N° 16, PP : 26.*

3-4- برامج الحوكمة الالكترونية القائمة على الحوسبة السحابية:

لقد صممت الحكومة الهندية مجموعة من البرامج الخاصة بالحوكمة الالكترونية القائمة على الحوسبة السحابية، كما يلي:

- **برنامج تسجيل *AADHAAR* وتوفير أرقام *UID* (مشروع لتوفير أرقام تعريف فريدة للمواطن)** : المصمم من قبل هيئة تحديد الهوية الوحيدة في الهند، الذي يعد الخطوة الأولى في هذا النهج لتنفيذ السحابة في الحوكمة الإلكترونية في الحكومة المركزية للهند ، وهو واحد من ***MMPs*** (مشاريع وضع البعثة) التي نظمتها ***NeGP*** (الخطة الوطنية للحوكمة الإلكترونية) في الهند، وهو يستلزم إعادة هندسة الأعمال التجارية بالطريقة التي تقدم بها خدمات الحوكمة الإلكترونية.

- مبادرة «***Meghraj***» وهي مبادرة مركزية متكاملة للسحابة-ج ***GI-cloud*** التي تتكون من : مركز الخدمة المشتركة (***CSC***) - الأكشاك الإلكترونية، شبكة الفطقة الواسعة للدولة، شبكة ***s-SWANs***، مركز بيانات الدولة (***SDC***)، حيث تتفاعل ***CSC*** والأكشاك الإلكترونية التي الموجودة في متناول المواطن بشكل مباشر مع الأشخاص الذين يقدمون خدمات الحوكمة الإلكترونية المختلفة، ويمكن اعتماد نموذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص مع تخفيض تكلفة بدء التشغيل، ومن المفترض أن تخدم كل واحدة من هذه المراكز ما لا يقل عن 1 000 أسرة خاصة في المناطق الريفية، وقد تم تصميم هذه المبادرةكجزء من مشروع «***Bharath Nirman***» من ***NeGP***.

- تم أيضا تنفيذ البنى التحتية للشبكات ***SWANs***، و***SDCs***، و***NSDGs***، و***CSCs***، وغيرها من المبادرات مثل مراكز البيانات الوطنية (***NDCs***) من قبل ***NIC***، وشبكة المعرفة الوطنية (***NKN***) والشبكة الوطنية للألياف البصرية (***NOFN***)، حيث ستساعد هذه المبادرات على إدراج آلية الحوكمة لضمان انتشار الحوسبة السحابية في الخدمات الحكومية.

- تتمتع شبكات ***SWANS*** بقدرة معالجة عالية وكفاءة عالية، حيث تمتلك قدرة استيعاب بقيمة 2 ميغابايت في الثانية، وتعد شبكات ***SWANs*** العمود الفقري لخدمات الحوكمة الإلكترونية في الهند من خلال الكتل، والقمر الرئيسي للأقسام الفرعية -«***gram panchayats***» والبلديات من خلال توفير شبكة الاتصالات للنص والصوت والفيديو، حيث يتم توصيل ***SDC*** مع ***CSC*** من خلال ***Swan*** لتشكيل المستودع المركزي للدولة، والتي تضمن تخزين البيانات الآمنة، التعافي من الكوارث، الإدارة عن بعد وتكامل الخدمات ، وبالنظر إلى تنفيذ سحابة على مستوى الولاية في ولايات الهند، كانت حكومة جامو وكشمير أول من اعتمد الحوسبة السحابية بمساعدة حلول***Microsoft***.[18]

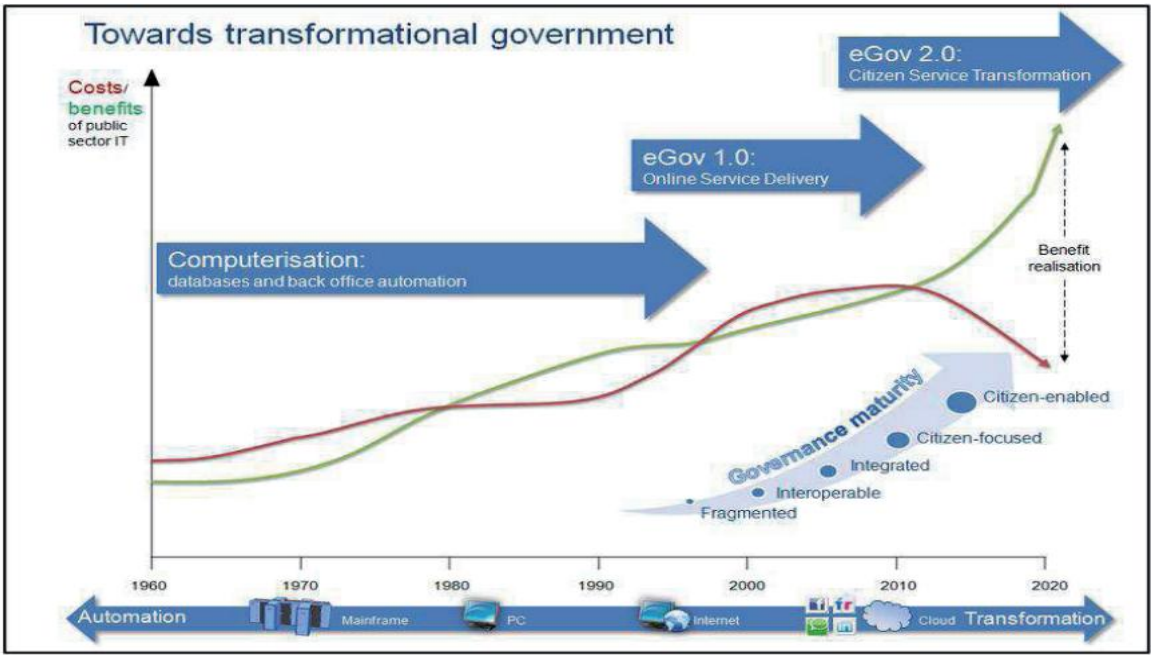
4-4- نتائج استخدام الحوسبة السحابية في الحوكمة الالكترونية في الهند:

يعد القبول العالمي للحوسبة السحابية في مختلف أنواع مراكز البيانات عاملا رئيسيا يساعد جميع المديرين التنفيذيين الحكوميين والقادة والمتخصصين في مجال تكنولوجيا المعلومات في مختلف المجالات على تكوين تصور بأن استخدامات الحوسبة السحابية في مشاريع الحوكمة الإلكترونية ستكون سهلة الاستخدام أيضا ، وبالنظر إلى تجربة الهند نجد أنه:

- يتم دائما التعامل مع تكلفة التنفيذ وتكلفة الصيانة لمركز البيانات لكل ولاية على أنها انسداد الطرق للحكومة الهندية، حيث يتم استخدام التكلفة لمضاعفة عدد الولايات التي سترستخدم مركز البيانات، لذلك فإن خفض التكاليف هو دائما الاهتمام الرئيسي للحكومة، والمديرين التنفيذيين في مجال تكنولوجيا المعلومات، والتي أثرت عليهم في تكوين تصور بأن فائدة الحوسبة السحابية في مركز بيانات الحوكمة الإلكترونية سيكون لها نجاحا كبيرا.

- إن الخبرة السابقة لمتخصصي تكنولوجيا المعلومات في الحوسبة السحابية قد وضعتهم أيضا في نفس الإدراك حول فائدة الحوسبة السحابية في مشاريع الحوكمة الإلكترونية، حيث حققت استخدامات الحوسبة السحابية في العديد من المجالات نجاح ا هائلا ، وفي هذا الصدد فقد أصبحت استخدامات الحوكمة الإلكترونية في الهند قادرة على جعل المستخدم راضيا عند ا لحصول على الخدمات الحكومية ، لذلك تعد الحوسبة السحابية حلا لتنفيذ مشاريع الحوكمة الإلكترونية في الهند[19] ، وذلك حسب تصريحات وزير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الهند : «قد يشمل التعاون في مجال الحوكمة الإلكترونية عبر التقنيات السحابية 90٪ من خدمات المواطنين، كما أنه سيجعل تنفيذ المشروع أسرع»، ويتضح ذلك من خلال الشكل 09 الذي يوضح أنه مع تطبيق هذا المشروع فقد حققت الحكومة الهندية مستوى رضا كبير من خلال اتساع مجال المنافع المقدمة للمواطنين خاصة سنة2020.[20]

الشكل 08: تحول الحكومة الهندية إلى تطبيق الحوكمة الالكترونية



Source : V.Karamchand Gandhi, (August 2013), Cloud Computing for E-Governance of India, LPA LAMBERT Academic Publishing, PP: 70. https://www.researchgate.net/publication/319006895_Cloud_Computing_for_E-Governance_of_India

الخاتمة:

تلعب الحوسبة السحابية دورا رئيسيا في مساعدة المنظمات على إنشاء بنية تحتية مستدامة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء ، حيث أنها تنطوي على إمكانات هائلة لتحويل عالم تكنولوجيا المعلومات ، خفض التكاليف، تحسين الكفاءة وخفة الحركة التجارية ، التقليل من انبعاثات الكربون بنسبة تتراوح بين 30% إلى 90% لتطبيقات الأعمال الرئيسية، وبذلك المساهمة في عالم أكثر استدامة خاصة في الدول النامية.

كما أن السحابة توفر قاعدة أساسية قوية لإدخال خدمات واسعة النطاق لمختلف أصحاب المصلحة، من خلال التطبيقات المصممة باستخدام مبادئ البنية الموجهة للخدمة والمنتشرة في البنى السحابية (***Cloud architectures***)، وعندما يتم تطبيق هذه الأخيرة بشكل صحيح ومناسب لتطوير تطبيقات الحوكمة الإلكترونية، فإنها ستحول المجتمعات إلى مجتمع ات معلومات ، وبذلك ستساعد الحكومة على تقليل تكاليف التشغيل وزيادة مستويات رضا المستخدمين النهائيين، حيث أن اتفاقيات مستوى الخدمة هي المفتاح الذي يتعين على الحكومة أن تقيس به مدى جودة أداء وتقديم الخدمات، و بذلك ستساعد السحابة على توفير خدمات الحوكمة الإلكترونية بشكل أسرع وأرخص وبالتالي تسريع اعتماد واستخدام تكنولوجيا المعلومات للخدمات الإلكترونية.

وبالنظر إلى تجربة الهند باعتبارها دولة نامية تسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة من خلال اعتماد مشروع الحوكمة الالكترونية القائم على تكنولوجيا الحوسبة السحابية، نجد أن ذلك سيؤدي إلى تحسين الاتصال البيني وتقليل التكاليف بشكل جذري، وسهولة صيانة التطبيقات ومركز البيانات، كما أن مفهوم الدفع لكل استخدام سيساعدها على تسريع تنفيذ مشروع الحكومة الإلكترونية.

الاقتراحات:

مما سبق فإننا نقترح تبني نموذج ***Haloop*** للحوكمة الالكترونية الذي يعتمد على الحوسبة السحابية، حيث أن:

السحابة تتكون من شبكات أجهزة السلع الأساسية وطبقة البرمجيات (***Haloop***)، وهي المسؤولة عن توزيع بيانات التطبيقات وتنفيذها وإدارتها عبر الأجهزة، ويتكون هذا النموذج من أربعة مكونات (يكون لكل مكون مهمة معينة): واجهة المستخدم (***U.I: User Interface***)، التحقق من المصادقة (***A.C: authentification Check***)، تعيين خدمة ويب (***W.S.M: Web Service Mapping***)، جدولة الوظائف (***J.S : Job Scheduler***).

كلما طلب المستخدم خدمة ويب للحوكمة الإلكترونية من***Haloop*** ، فإن هذا الأخير يتحقق أولا من مصداقية المستخدم بعد التواصل مع الخادم الأصل ي (***Authentic***) ثم يشير إلى «تعيين خدمة الويب للحوكمة الإلكترونية» والخرائط لخدمة الويب الخاصة بها والموجودة في مواقع مختلفة ، ويجلب خدمة الويب الخاصة بالحوكمة الإلكترونية المطلوبة منه ويرسلها إلى برنامج «جدولة الوظائف» في ***Haloop*** الذي يقوم بجدولتها إلى شبكة أجهزة السلع التطوعية (فللفكرة وراء الحوسبة التطوعية هي السماح للمستخدمين العاديين على شبكة الإنترنت بالتطوع بأجهزة الكمبيوتر الخاملة، وقوى المعالجة وما إلى ذلك من أجل حل المهام الحاسوبية المكثفة).

ثم يتم تحميل المهام المرسلة على أجهزة السلع التطوعية الخاملة، وعندما يتم حساب الوظائف بنجاح، يتم سحبها من قبل ***Haloop*** وإرسالها إلى العملاء المطلوبين، والهواتف المحمولة.... الخ، ويتم موازنة الأحمال الخاصة بأجهزة السلع الأساسية التطوعية الخاملة من قبل ***J.S of Haloop*** بمساعدة من تطبيقات الحوسبة السحابية التي يمكن الوصول إليها من الشبكة باستخدام عملاء /الهواتف النقالة ، وسيساعد نموذج ***Haloop*** الحوكمة الإلكترونية على معالجة جميع أنواع المستخدمين إلى جانب نظام الخبراء ، حيث يجسد هذا النموذج المقترح لنظام الحوكمة الإلكترونية المعرفة حول مجال مشكلة محددة والقدرة على حلها.

- الهوامـش:

[1]- طلال ناظم الزهيري، فاضل عبد علي القريشي، (2017)، **الحوكمة الالكترونية في المؤسسات الأكاديمية: المفاهيم وآليات التطبيق** ، مجلة الاقتصاد الحيوي والسياسات البيئية والحيوية، العدد 1 (03)، ص 75.

[2]- *National Institute for Smart Goverment, (2012),* ***e-Governance Project Lifecycle****, Reading Supplement Handbook, STeP Specialized Training foe e-Governance Programme, S2, PP : 20-21.*

[3]- طلال ناظم الزهيري، فاضل عبد علي القريشي، (2017)، **الحوكمة الالكترونية في المؤسسات الأكاديمية: المفاهيم وآليات التطبيق** ، مجلة الاقتصاد الحيوي والسياسات البيئية والحيوية، العدد 1 (03)، ص 77.

[4]- *V.B.Singh, Nikita Yadav, (7 September 2012),* ***E-Governance: Past, Present and Future in India****, International Journal of Computer Applications, Volume 53, N°7, P: 37.*

[5]- *Manas Kumar Sanyal, Sudhangsu Das, Sajal Bhadra, (March-April 2013),* ***Cloud computing a new way to roll out E-Governance projects in India****, International Journal of computer Engineering and Technology, Volume 4, Issue 2, P P : 62.*

[6]- *Sasikala, Makhanlal, (April-June 2011),* ***Cloud computing in Higher Education: opportunities and issues****, International Journal of Cloud Applications and Computing, 1(2), PP: 03-04.*

[7]- محمود شريف زكريا، (2012)، **الحوسبة السحابية وبناء مجتمع المعرفة** ، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الثالث والعشرين للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم) حول: الحكومة والمجتمع والتكامل في بناء المجتمعات المعرفية العربية، يومي 18-20 نوفمبر 2012، الدوحة، قطر، ص 05.

[8]- محمود شريف زكريا، نفس المرجع، ص 14، بتصرف.

[9]- *Biplab Biswas, (Decembre 2014- February 2015),* ***Sustainable Development through Cloud Computing****, American International Journal of Research in Humanities, Arts, and Social Sciences, 9(3), PP : 245.*

[10]- *Idem, P: 246.*
[11]- *Konstantinos Domdouzis, (January 2014),* ***Sustainable Cloud Computing****, Chapitre 6, uploaded on 18 Septsmber 2017, PP : 98-99. https://www.researchgate.net/publication/319878404*

[12]- *Manas Kumar Sanyal, Sudhangsu Das, Sajal Bhadra, Idem, P P : 62-63.*

[13]- *N.Bindu, (July 2014),* ***Cloud computing the most suitable technology for implementing e-governance in developing countries like India****, International Journal of computer applications, Volume 98, N° 16, PP : 25-26.*

[14]- *N.Vijaykumar, (2011),* ***Role of ICT in e-Governance: Impact of Cloud Computing in Driving New Initiatives****, SETLabs Briefings, VOL 9, N°2, P : 47.*

[15]- *N.Bindu, Idem, P: 25.*
[16]- *Harpeet Belwal, Anand Sharma, (2017),* ***Cloud Computing for e-Governance: Indian Perspective,*** *International Journal on Emerging Technologies, Special Issue NCETST, 8(1), PP: 619.*

[17]- *Manas Kumar Sanyal, Sudhangsu Das, Sajal Bhadra, Idem, P P : 65-66.*
[18]- *N.Bindu, Idem, P: 26-27.*
[19]- ***V.Karamchand Gandhi, (August 2013), Cloud Computing for E-Governance of India, LPA LAMBERT Academic Publishing, PP : 69-70. https://www.researchgate.net/publication/319006895_Cloud_Computing_for_E-Governance_ of_*** بتصرف.
[20]- *N.Bindu, Idem, P: 26.*