تأثير الحوسبة السحابية على ممارسة مهنة التدقيق

محمد فاتح محمد جميل

فيحاء عبدالخالق البكوع

كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل، موصل – العراق.

المستخلص

لقد تميز القرن الحالي بمراحل عديدة من عملية تعزيز تقنية المعلومات وواحدة من اكثر النماذج التي تم تبنيها بسرعة هي الحوسبة السحابية. والتي تعدّ أحد النماذج التكنولوجية الهامة لتكنلوجيا المعلومات والاتصالات وذلك لقدرتها على تطوير واستغلال موارد البنية الأساسية من خلال تقديم المصادر الحاسوبية كخدمات مما أحدث تغيراً مهماً في اقتصاديات تقنية المعلومات والاتصالات، والتي كان لها تأثير كبير على بيئة الاعمال التجارية والمالية نظرا لمزاياها المختلفة والتي منها مساعدة المدققين في أداء أعمالهم بشكل اسرع وادق، فضلاً عن إمكانية تطويرها وما يتبعه الاستفادة من هذا التطور. ولقد تناول البحث منهجية البحث ودراسات سابقة في مجال البحث ثم تناول توضيح الفلسفة المتكاملة لماهية الحوسبة السحابية من حيت نشاءتها ومفهومها وفوائدها، ومعمارية ونماذج الحوسبة السحابية، وكذلك عيوب ومخاطر الحوسبة السحابية، ثم تناول البحث أنواع التدقيق في ظل بيئة الحوسبة السحابية ممارسة مهنة التدقيق في بيئة الحوسبة السحابية.

الكلمات المفتاحية: الحوسبة السحابية معمارية الحوسبة السحابية، مخاطر الحوسبة السحابية، التدقيق في بيئة الحوسبة السحابية.

The Impact of Cloud Computing on the Practice of the Auit Profession

Mohammed Fateh Mohammed
Fayha Abdulkhalek Yahya
College of Administration and Economics, University of Mosul, Mosul - Iraq.

Abstract

The impact of cloud computing on the practice of the audit profession.The current century has been characterized by many stages of the process of enhancing information technology, and one of the models that has been adopted most quickly is cloud computing, which is one of the important technological models for information and communication technology due to its ability to develop and exploit infrastructure resources by providing computing resources as services, which caused a significant change. In the economics of information and communication technology, which had a great impact on the business and financial environment due to its various advantages, including helping auditors to perform their work faster and more accurately, in addition to the possibility of its development and what follows to benefit from this development. The research dealt with research methodology and previous studies in the field of research, then dealt with clarifying the integrated philosophy of what cloud computing is in terms of its inception, concept and benefits, cloud computing architecture and models of cloud computing, as well as the disadvantages and risks of cloud computing, then the research dealt with practicing the profession of auditing in the cloud computing environment.

Keywords: Cloud computing, Cloud Computing Architecture, Cloud Computing Risks, Auditing of the Cloud Computing Environment.

المقدمة:

أحدثت ثورة المعلومات والتقدم التكنولوجي الهائل في عالم الاتصالات الرقمية منذ ما يزيد عن عشرة أعوام متغيرات جديدة في عالم المال والأعمال مما فرض على المؤسسات مواكبتها وضرورة التكيف معها، خاصة في ظل انتشار شبكة الانترنت والاتصالات السريعة، والذي بدورها ساهمت في الانتقال الى حوسبة الأعمال والخدمات، إذ سهولة التعامل والوصول إلى المعلومات واختصار الوقت والجهد، فضلاً عن رفع كفاءة العمل. وفي ظل هذا التقدم التكنولوجي وتطور العلوم الإدارية برز مفهوم جديد ألا وهو الحوسبة السحابية الذي يقوم بدوره بتسخير تكنولوجيا المعلومات لتطوير المحاسبة والتدقيق وصولاً الى تحقيق الانجاز وزيادة الشفافية.

المبحث الاول

منهجية البحث ودراسات سابقة

١. منهجية البحث

١-١. مشكلة البحث

يمكن تحديد مشكلة البحث من خلال التساؤل الرئيس الاتي: كيف تؤثر تقنية الحوسبة السحابية على ممارسة مهنة مراقبة الحسابات؟

١-٢. اهمية البحث

تستمد الدراسة أهميتها من الآتي:

١- أهمية تقنية الحوسبة السحابية بوصفها أحد المستجدات التقنية المؤثرة في المحاسبة بشكل عام ومهنة التدقيق بشكل خاص.

٢- أهمية مهنة مراقبة الحسابات ودورها الفاعل في خدمة مستخدمي المعلومات وضرورة رفدها بكل ما هو جديد في مجال المهنة.

١-٣. أهداف البحث: تتمثل اهداف البحث في الآتي:

١. التعرف على مفهوم تقنية الحوسبة السحابية. من حيت نشاءتها ومفهومها ومراحل تطورها وفوائدها، ومعمارية الحوسبة السحابية ونماذج الحوسبة السحابية، عيوب ومخاطر الحوسبة السحابية.

٢. التعرف على ممارسة مهنة التدقيق في ظل تقنية الحوسبة السحابية.

١-٤. فرضية البحث

تستند الدراسة الى فرضية رئيسة مفادها: يؤثر استخدام تقنية الحوسبة السحابية على ممارسة مهنة التدقيق.

٢. دراسات سابقة:

- **دراسة[1] هدفت هذه الدراسة الى صياغة إطار تحليلي لمحتوى التدقيق المحاسبي وعلاقته بمخاطر خدمات الحوسبة السحابية. فضلاً عن بيان أهم ممارسات التدقيق السحابي في البيئة العالمية وفوائده ومخاطره. كذلك استخدام نموذج القبول التكنلوجي (TAM) في تشخيص التبني المستقبلي لممارسات التدقيق السحابي في البيئة العراقية. وتوصلت الدراسة إلى أن عينة الدراسة تميزت بمجموعة من الخصائص المميزة التي تؤشر قدرتها على فهم متغيرات الدراسة. مما اعطى ذلك موثوقية واعتمادية أكبر لنتائج العمل البحثي. كذلك بينت نتائج العمل التحليلي وجود علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية بين ممارسات التدقيق السحابي بدلالة الأنواع المختلفة لتقارير ذلك التدقيق والفوائد المتوقعة من استخدامه وكذلك سهولة الاستخدام.**
- **دراسة[2] هدفت الدراسة الى بيان الممارسات المتعلقة بعمليات التدقيق والأساليب والتقنيات والمعايير والأطر في بيئات الحوسبة السحابية. اذ تساهم هذه الدراسة في توفير منظور شامل في عمليات التدقيق، والنُهج والأطر المختلفة، والمفاهيم الأساسية في بيئات الحوسبة السحابية. هدفت الدراسة كذلك إلى تقديم مساهمة في فهم الجوانب**

المختلفة في التدقيق السحابي، مخاطره وفوائده في البيئات. توصلت الدراسة الى معالجة ممارسات التدقيق السحابي المختلفة المتعلقة بالعمليات والتقنيات وخطوات الاختبار والمعايير والأطر بغرض الإجابة على الأسئلة الآتية:

- **كيفية زيادة قيمة وظيفة تدقيق تقنية المعلومات.**
- **ما هي المكونات المحددة والضوابط الرئيسة التي قد تكون ضرورية للبيئة السحابية وكيفية تحديد عملية التدقيق السحابية المناسبة.**
- **ما هي الأطر والمعايير التي يوصى بها لإجراء التدقيق.**

- **دراسة[3] هدفت الدراسة الى استعراض خصوصية الحفاظ على أنظمة التدقيق العامة في بيئة الحوسبة السحابية. توصلت الدراسة الى اقتراح خصوصية آمنة وفعالة للحفاظ على نظام التدقيق العام. إذ يحقق خصوصية التدقيق السحابي من خلال استخدام المدقق الخارجي الذي يقوم بالتدقيق من دون استرداد نسخة من البيانات وبالتالي يتم الحفاظ على الخصوصية اذ يتم التحقق من تكامل البيانات عن طريق (TPA) بناءً على طلب الزبون.**
- **دراسة[4] هدفت الدراسة الى كيفية تأثير تقنية الحوسبة السحابية على عملية التدقيق، ومناقشة الآثار المترتبة على الحوسبة السحابية والاتجاهات التقنية المستقبلية لمهنة التدقيق. بشكل أكثر تحديداً، كيفية تأثير تقنية المعلومات على إطارالتدقيق. توصلت الدراسة الى تحديد كيفية تأثير التقنية السحابية على إطار معايير التدقيق وكذلك المخاطر الناجمة من استخدام هذه التقنية في عملية التدقيق.**

المبحث الثاني

ماهية الحوسبة السحابية

٢-١. نشأة ومفهوم الحوسبة السحابية

٢-١-١. نشأة الحوسبة السحابية

إن مصطلح "الحوسبة السحابية" نشأ من الخمسينيات من القرن العشرين، وقد وُصِف بأنه نتيجة لعملية تطورية تتعلق بالتقنيات المستخدمة في بناء أجهزة الكمبيوتر المركزية خلال الفترة المذكورة أعلاه. تم استعارة المصطلح من صناعة الاتصالات إذ يتم تمثيل شبكات الهاتف من خلال رسم مخطط سحابي لتمكين فهم أفضل لفكرة مجردة.

ويرى البعض ببساطة "السحابة" على أنها استعارة للإنترنت بحلول عام ١٩٥٥، كانت شبكة الويب العالمية (WWW) متاحة بالكامل للجماهير في جميع أنحاء العالم، وكان من المقرر أن تولد مرحلة "السحابة" كما نعرفها اليوم[5].

٢-١-٢مفهوم الحوسبة السحابية

يميل مصطلح الحوسبة السحابية الحالي، إلى استخدام السحابة كمجاز لغوي يعبر عن شبكة الانترنت، واستعارة رمزية عن البنية التحتية المعقدة التي تخفيها، لهذا وعند دمج المفردتين السابقتين معاً (الحوسبة)، (السحابة). في سياق، أو تشكيل لغوي واحد ينشأ من الحوسبة عبر شبكات المعلومات، بين حاسب خفيف الإمكانيات او حتى شاشة عرض، وحاسب ضخم أو وطريقة بناها وعملها غائمة غير واضحة الملامح، أي تبدو لهذا الحاسب الخفيف او الطرفي، ومستخدميه كغيمة أو سحابة، بعيدة لا يستطيع تحديد ملامحها وحجمها وكيفية عملها، لكنه يتصل عبر شبكة معلومات واتصالات وتمده بكل الإمكانيات التي يحتاجها، سواء كانت برمجيات وتطبيقات، او إمكانيات تتعلق بالقدرات اللازمة لتخزين وفهرسة ومعالجة تحليل وعرض المعلومات[6].

واختلفت وجهات النظر للباحثين في إعطاء المعنى الحقيقي لمفهوم الحوسبة السحابية من حيث تصوراتهم له ودوره ومكوناته وفيما يأتي استعراض لبعض التعريفات:

- **إذ يرى[7] أن الحوسبة السحابية تمثل مجموعة كبيرة من الموارد الافتراضية سهلة الاستخدام ويمكن الوصول إليها (مثل الأجهزة، الأنظمة الأساسية للتطوير، أو الخدمات). يمكن إعادة ضبط هذه الموارد ديناميكيًا للتكيف مع حمل (مقياس) متغير، مما يسمح أيضاً بالاستخدام الأمثل للموارد. غالباً ما يتم استغلال مجموعة الموارد عن طريق أنموذج استخدام الدفع اذ توفر مزود البنية الضمانات عن طريق اتفاقيات مستوى الخدمة المخصصة.**
- **بينما عرّفها[8] أنها عبارة عن مجموعة من الخوادم التقنية المتصلة معاً والتي تدار مركزياً عبر شبكة اتصال محلية أو الانترنت. فيما يسمى بالسحابة، لتقديم خدمات حاسوبية متنوعة إلى جمهور العملاء. يهدف اختصار الوقت وسرعة الإنجاز واستغلال قدرات وامكانيات مزود الخدمة من دون الحاجة الى شراء أجهزة باهظة الثمن. وهذه السحابة يمكن لها ان تكون في مكان واحد أو موزعة عبر عدة اماكن او ان تكون داخل شركة خاصة أو في مراكز تؤجر خدمات سحابه.**
- **والتعريف الذي يبدو انه قد جمع كل هذه العناصر هو تعريف المعهد الوطني الامريكي للمعايير والتقانة الذي ينص على ان الحوسبة السحابية "هي انموذج لتمكين الوصول الدائم والملائم للشبكة بناء على الطلب، والمشاركة بمجموعة من موارد الحوسبة (الشبكات والخوادم، ووحدات التخزين والتطبيقات والخدمات) والتي يمكن نشرها وتوفيرها بسرعة مع بذل أقل جهد من قبل الادارة او التفاعل مع مجهز الخدمة[9].**

تأسيساً على ما تقدم توصل الباحثان للآتي:

١- ان الحوسبة السحابية هي نموذج لتقديم خدمة عبر الانترنت ووسائل الاتصالات.

٢- تعتمد الحوسبة السحابية على مجموعة من الخوادم الحاسوبية والتطبيقات والبنى التحية في تقديم الخدمات.

٣- تقتصر الحوسبة السحابية الكثير من الجهد والوقت في اداء الخدمة.

٤- تقدم الحوسبة السحابية الخدمات بكلفة اقل.

٥- الحوسبة السحابية هي مزيج بين تقنية المعلومات وتقنية الاتصالات.

بعد الاطلاع على آراء العديد من الكتاب الباحثين والدراسات حول تعريف الحوسبة السحابية، يمكننا النظر الى الحوسبة السحابية على: أنها مجموعة من البرامج والأجهزة المرتبطة مع بعضها والتي تسعى الى تقديم الخدمات الحاسوبية الى المستخدمين من دون التقيد بمكان وزمان تقديم الخدمة وكذلك توفير مساحات تخزينية كبيرة فضلاً عن مجموعة من البرامج الحاسوبية عبر الشبكة بأقل جهد وتكلفة مناسبة ونتائج أفضل.

٢-٢. فوائد عيوب ومخاطر الحوسبة السحابية

٢-٢-١. الفوائد

تتمثل فوائد الحوسبة السحابية فيما يأتي[10]:

- تحويل الأفكار إلى منتجات مع النمو والتطور اللامحدود للأعمال من خلال تسريع الأعمال التي ينتج عنها تحويل الأفكار.
- توفير موارد تقنية المعلومات لجميع الهيئات والمنظمات مهما كان حجمها أو موقعها الجغرافي.
- نشر الأعمال الجديدة بكل سهولة وكذلك البرامج.
- تقلل مخاطر التشغيل لأنها تحمي المعلومات الخاصة بالخوادم وتزيد من فترات التشغيل.
- تتميز بسرعة البعد عن المخاطر.
- تحقيق عوائد غير محدودة ذات نفع كبير.

ويرى الباحثان ان فوائد الحوسبة السحابية تتمثل بما يأتي:

- **تحديث البرامج:** يعمل التطبيقات القائمة على السحابة التحديث التلقائي، بدلاً من إجراء تحديث يدوي على مستوى المؤسسة، مما يوفر الوقت والتكاليف.
- **الاستدامة:** ضمان عمل الخدمة بشكل دائم، مع توفير الكثير من الوقت والتكلفة على المستخدم حيث تلتزم الشركة مقدمة الخدمة التخزين السحابي بالتأكد من الخدمة تعمل على مدار الساعة، وذلك بأفضل شكل ممكن، كما تلتزم الشركة المقدمة للخدمة بإصلاح اية اعطال طارئة بأسرع وقت ممكن.
- **إمكانية التنقل:** يمثل الوجود الشامل للسحابة قابلية التنقل كميزة رئيسة لها، بمساعدة الاتصال السحابي، يمكن للشركات الاتصال عن بُعد عبر مجموعة من الأجهزة مثل الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة بسهولة. تتيح إمكانية الوصول عن بُعد وقت الاستجابة السريع والحلول الفورية والاتصال المستمر.
- **تحسين التعاون:** يعمل الحوسبة السحابية على زيادة التعاون بين المستخدمين اذ يمكن من عرض المعلومات ومشاركتها بسهولة وأمان عبر منصة قائمة على السحابة وتوفر الخدمات القائمة على السحابة مساحات اجتماعية مما يسهل العمل كفريق عمل واحد.
- **زيادة الجودة:** في الحوسبة السحابية، يتم حفظ وتخزين جميع المستندات في مكان واحد وبتنسيق واحد. مما يسهل وصول كل مستخدم إلى نفس المعلومات، وكذلك الحفاظ على الاتساق في البيانات، وتجنب الأخطاء البشرية، والحصول على سجل واضح لأي مراجعات أو تحديثات، يجعل على زيادة وضبط الجودة.

٢-٢-٢. عيوب ومخاطر الحوسبة السحابية

أ. **عيوب: تتمثل عيوب الحوسبة السحابية فيما يأتي هي:**

١. **سوء خدمه الانترنت:** يؤثر الانقطاع في شبكه الانترنت او ضعف الإشارة على اتمام كثير من الاعمال، كون نظم التشغيل والتطبيقات السحابية تحتاج الى اتصال مناسب

بالأنترنت وبفضل بعض التقانات (HTML5) و(JAVA SCRIPT) الحديثة بات بالإمكان بناء تطبيقات ويب يمكن أن تعمل من دون الاتصال بالأنترنت.

٢. **المخاوف الأمنية:** يخشى بعض المستخدمين من وضع كل معلوماتهم وملفاتهم لدى الشركات المقدمة للخدمات السحابية فلو تعرضت الخدمة لعمليه اختراق ناجحة قد يتمكن المخترق من الحصول على معلومات المستخدمين.

٣. **التطبيقات السحابية لم تصل الى المستوى المطلوب:** معظم نظم التشغيل والتطبيقات السحابية لم تصل بعد الى مستوى تطبيقات سطح المكتب التقليدية حتى الان ولم تصدر تطبيقات تحرير الصور عبر الويب الى مستويات تضاهى مثلاً تطبيق فوتوشوب التقليدي ولم تصل تطبيقات تحرير المستندات عبر الويب الى مستوى مايكروسوفت اوفيس لكنها تقترب من هذا تدريجيا مع مرور الوقت[11].

ب. **مخاطر الحوسبة السحابية:**

١- **تبعية مقدم الخدمة:** في حالة التحول ونقل البيانات من مزود خدمة الحوسبة السحابية إلى مزود خدمة أخرى، لعدم توحيد واجهات برمجة البرامج عند المستوى المطلوب والاحتفاظ بالبيانات في مخططات قواعد البيانات الخاصة بمزودي الخدمة، يحدث صعوبات كبيرة في نقل البيانات والبرامج.

٢- **الحقول السحابية تصبح هدفاً للهجمات:** مثل خطر فقدان المعلومات على نظام الحوسبة السحابية لأسباب مثل الهجوم السيبراني. ومن المحتمل أن تتلف المعلومات المخزنة على أجهزة الكمبيوتر الشخصية، تحتوي خدمات الحوسبة السحابية أيضاً على جوانب ضعيفة ضد هجمات الإنترنت الكلاسيكية، والوصول غير المصرح به، وتغيير البيانات، وما إلى ذلك.

٣- **عدم اليقين بشأن الحصول على التحقيقات القضائية والأدلة الرقمية:** من أجل تقييم المعلومات الرقمية كدليل، يجب استيفاء عدد من الشروط. حقيقة أن المعلومات متاحة في النظام السحابي في البيئة الافتراضية، يتم تشفير معلومات الأشخاص أو

المؤسسات المختلفة في نفس البيئة، ولا يوجد ترتيب قانوني حول كيفية متابعة هذه المشكلة، ولدى مسؤولي النظام الفرصة للتدخل في البيانات.

٤- **التشغيل البطيء للتطبيقات ومشكلات الخدمة بسرعات منخفضة:** تم تصميم الخدمات السحابية المستندة إلى الويب للعمل مع إنترنت ذي النطاق الواسع. لذلك تعد سرعات التنزيل والتحميل للاتصال بالإنترنت المستخدمة فعالة في استخدام الخدمات السحابية. قد يستغرق نقل كميات كبيرة من البيانات إلى السحابة وقتًا طويلاً في البيئات التي لا يتوفر فيها الإنترنت واسع النطاق، مما يؤثر على جودة الخدمة بشكل كبير[12].

يتبين مما سبق بأن استخدام الحوسبة السحابية يتطلب وجود اتصال دائم وسريع بالأنترنت، وإضافة إلى ذلك أن مشكلة توافر الانترنت هي أحد المشاكل الرئيسة خصوصاً في الدول النامية، حيث تتطلب الخدمة توفر الاتصال بشبكة الانترنت بشكل دائم أثناء استخدام تلك الخدمة، وتعد مشكلة حماية حقوق الملكية الفكرية أحد المشاكل التي تثير مخاوف مستخدمي تلك الخدمات، فلا يوجد ضمانات بعدم انتهاك حقوق الملكية الفكرية للمستخدمين.

٢-٣. أنواع ومعمارية الحوسبة السحابية:

٢-٣-١. انواع الحوسبة السحابية: هناك أربعة انواع للحوسبة السحابية: المختلطة، المجتمعية، العامة، الخاصة[16][15][14][13]

١. **الحوسبة السحابية المختلطة (الهجينة) Hybrid Cloud Model**: البنية التحتية السحابية المختلطة هي عبارة عن تركيبة أو أكثر من البنية التحتية السحابية المميزة (خاصة أو مجتمعية أو عامة) والتي تضم كيانات فريدة من نوعها، ولكنها مرتبطة ببعضها البعض من خلال تقنية قياسية أو خاصة تتيح إمكانية نقل البيانات والتطبيقات. ويمكنه بعد ذلك استخدام موفر تخزين سحابي عام لعمل نسخة احتياطية من المعلومات في الوقت نفسه، قد تشارك موارد الحوسبة مع المنظمات

الأخرى التي لها مزايا مختلفة. من خلال الانواع، فإن النوع الهجين يقدم للمؤسسات أكثر قابلية للتطبيق.

٢. **الحوسبة السحابية المجتمعية (Community Cloud Model)**: إن التحكم بهذأ النوع من السحابة واستخدامها يتم من قبل مجموعة من المنظمات إذ من الممكن إنشاء سحابة مشتركة لعديد من المنظمات ذات المتطلب نفسه بهدف تحقيق، مثل الجامعات، على عكس السحابة العامة التي لا يتوفر فيها للمستخدمين متطلبات مشتركة. يمكن أن تكون البنية التحتية للحوسبة إما في الموقع أو خارجه. الموارد السحابية يملكها ويديرها واحد أو أكثر من المستفيدين في المجتمع على عكس السحابة العامة حيث يمتلك الموارد ويديرها مزود/ مالك فردي.

٣. **الحوسبة السحابية العامة (Public Cloud)**: السحابة العامة هي نموذج النشر الأكثر استخدامًا، البنى التحية او الخدمات السحابية متاحة لكافة المستفيدين او لمجموعة كبيرة من الصناعية. وتمتلكها منظمة بيع الخدمات السحابية. وفي نمط الخدمة العامة تكون جميع الأنظمة والموارد التي توفر الخدمة متواجدة عند موفر الخدمة، وموفر الخدمة هو المسئول عن تنظيم وادارة الانظمة المستخدمة لتوفير الخدمة، أما العميل فمسئوليته الوحيدة هي أي برنامج، أو تطبيق عميل تم تثبيته على نظام المستخدم النهائي. تحتوي السحابة العامة على نموذج استأجر متعددة النشر. ويشاركها عدد كبير من المستخدمين الذي لديهم القليل جدا من القواسم المشتركة. فضلاً عن ذلك تكون بيانات المستخدمين غير مرئية بشكل عام.

٤. **الحوسبة السحابية الخاصة (Private Clouds)**: السحابة الخاصة هي تكريس البنية التحتية للحوسبة لمنظمة معينة من دون المشاركة مع أي منظمة أخرى، أّذ يمكن امتلاك أو استئجار السحابة خاصة. وتسمح بإضافة طبقات الأمان الإضافية لتعامل مع البيانات بسرية تامة بالإضافة الى جودة الخدمة. وفي نمط السحابة الخاصة تكون جميع الأنظمة والموارد التي توفر الخدمة متواجدة داخل المنظمة أو الشركة التي تستخدمها، وتكون تلك المنظمة أو الشركة هي المسئولة عن تنظيم وإدارة الأنظمة المستخدمة لتوفير الخدمة، وعادةً ما يتم الوصول إلى خدمات

السحابة الخاصة من خلال الشبكة الداخلية LAN او الشبكة الخارجية WAN أما في حالة المستخدمين عن بعد فيتم الوصول إلى الخدمة عموما باستخدام الانترنت.

٢-٣-٢. معمارية الحوسبة السحابية: يتم تقديم خدمات الحوسبة السحابية عبر مجموعة من المستويات التي تشكل في مجملها، او الهيكلية العامة للحوسبة السحابية وقد قسم المعهد الوطني للمعايير والإلكترونية الى ثلاث مستويات تشمل[16][15][17]:

١- **البرمجيات كخدمة (Software As A Service)**: وهي اعلى مستوى في السحابة إذ يتم استضافة تطبيقات البرمجيات او البيانات الخاصة بالمكتبة على شبكة الانترنت، وهذا المستوى من السحابة هو الأكثر سهولة في الوصول إليها من قبل المنظمات غير الربحية والمكتبات لأنها تطلب تطوير وتجريب قليل نسبياً من داخل المنظمة للحصول عليها وتشغيلها. ويحصل المستخدم على حزمة برامج كاملة جاهزة للاستخدام عند الطلب مقابل رسوم شهرية أو سنوية.. كما يتم تحجيم التطبيق بشكل أفقي لدعم قابلية التوسع. ولا تحتاج SaaS إلى أي تثبيت للمستخدم وغالباً ما تسمح بالتوافق بين الأنظمة الأساسية والتطبيقات المختلفة التي يتم الوصول إليها من المتصفح نفسه.

٢-**المنصة كخدمة (Platform As A Service)**: وهي المستوى الثاني من السحابة أي فوق طبقة LaaS وأدنى من طبقة SaaS. وتوفر خدمة PaaS نظاماً أساسياً لإنشاء تطبيقات وبرامج جديدة بواسطة المطورين أو المستخدمين عبر الإنترنت. يمكن للمستخدمين استئجار خوادم افتراضية قابلة للتوسيع، والخدمات المرفقة، ويمكن بسهولة توسيع نطاق الطلبات حسب الرغبة لا يتحكم المستخدمين في الشبكة والتخزين والخوادم ونظام التشغيل ولكن يمكنهم إدارة التطبيقات والتكوينات المنشورة. يمكن أن يعتمد نموذج تكلفة PaaS على عوامل متعددة على سبيل المثال، عدد طلبات الإدخال/ الإخراج، واستخدام التخزين بالجيجابايت، ونقل البيانات لكل غيغابايت وما إلى ذلك.

٣-**البنية التحتية كخدمة (Infrastructure As A Service): تحتوي على اللبنات الأساسية لتقنية المعلومات السحابية، وبدلاً من شراء الخوادم والبرمجيات ومساحات خاصة بمركز البيانات أو معدات الشبكة ويقوم المستخدمين باستئجار هذه المصادر كخدمة مستقلة تماماً. إن البنية التحتية كخدمة هي الشكل الأول للسحابة ويتم وصف الخدمة عادة على أساس من المنفعة الإلكترونية وكم المصادر المستخدمة، وتستخدم الحوسبة السحابية تقنية الحوسبة الافتراضية** (Virtualization Technology)، **بشكل مكثف في نموذج "البنية التحتية كخدمة" الخاص بها، إذ أن ذلك يساعد على توفير الطاقة، التكلفة، والمساحة في مراكز البيانات. ففي هذا النموذج، تقع على عاتق المستخدم مسؤولية تصحيح/ تحديث/ صيانة نظام التشغيل وأي برنامج تطبيق يقوم بتثبيته. غالباً يقوم مزود خدمة السحاب بفوترة الطاقة الحوسبة بالساعة وكمية الموارد المخصصة والمستهلكة وفقاً لاتفاقية مستوى الخدمة** (SLA).

المبحث الثالث

ممارسة مهنة التدقيق في ظل الحوسبة السحابية

أصبحت تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات جزاء ضروريا من لحياة اليومية لكل شخص، فلقد اثرت تلك الظاهرة على كل المجالات البشرية واحدثت ثورة هائلة في العالم اليوم، وأصبحت ضمن المتطلبات اليومية للأفراد والمؤسسات، لذلك يلزم لمهنة التدقيق ان تواكب التطورات المتلاحقة، وان أحدث ما ظهر في بيئة تقنية المعلومات ما يسمى بالحوسبة السحابية اذ تعدّ تقنية حديثة تعتمد على نقل المعالجات والعلميات والتخزين الخاص بالحاسوب الى ما يسمى السحابة. وهو ما يعد أحدث التحديات التي تواجه المحاسبون والمراجعون إذ أن التعامل مع شبكات الانترنت أصبح روتين يومي لمعظم سكان هذا العالم.

٣-١. انواع التدقيق في ظل بيئة الحوسبة السحابية

٣-١-١. تدقيق مخاطر مكونات البنية التحتية كخدمة (IAAS) والبرمجيات كخدمة (SAAS).

يؤكد[18] أن مدققي تقنية المعلومات بحاجة إلى فهم التقنية السحابية، وخاصة مكونات SaaS وIaaS ووضع إطار عملية تدقيق المخاطر، من خلال إجراء تقييم مخاطر المكونات، وتطويره بشكل فعال.

أ- **تدقيق مخاطر البنية التحتية كخدمة (IAAS):** يتم عملية التدقيق من خلال تقييم مكونات البنية التحتية عندما تتخذ الإدارة قرار الانتقال الى البنية التحتية كخدمة (IaaS) بشكل كامل أو جزئي فإن اتخاد القرار في اختيار مجهز الخدمة المناسب مرتبط بكفاءة الخدمات التي يقدمه. وهناك عدة طرق لتطبيق البنية التحية كخدمة IaaS:

- **الاتصال Connectivity**: الاتصال يشير إلى الوصول الموثوق عبر الإنترنت، والاتصال بالأنظمة والتقنيات المرتبطة، فعلى سبيل المثال، ايصال البيانات

وتخزينها إلى خوادم التطبيقات ومراكز البيانات. من أمثلة على التدقيق السحابي، توافر و/او توقف الوصول والسرعة.

- **إدارة خدمات الشبكة Network Services and Management: لا يتضمن** فقط توفير كفاءة الشبكة، ولكن إدارة الشبكة ومراقبة الشبكة وتوفير الوصول فعّال من خلال جوانب مثل موازنة الحمل. ومن الأمثلة على التدقيق السحابي فحص القابلية للتطوير للتقنية الجديدة التوسع في هذه المخاطر للتقنيات الجديدة أو توسيع مستوى المعاملات، والتوافر وعمليات النقل الآمنة ومستوى الوصول.
- **إدارة خدمات الحوسبة Compute Services and Management:** وتتضمن الموارد المناسبة مثل المعالجات الرئيسية والذاكرة وإدارة نظام التشغيل OS. ومن الأمثلة على التدقيق السحابي التوافر (بما في ذلك عمل تشغيل النظام) وقابلية التوسع.
- **حفظ البيانات Data Storage:** شهدت مراكز البيانات نمواً كبيراً على مدى السنوات القليلة الماضية، وأصبحت مراكز البيانات أكثر تطوراً في نطاق الخدمات. ومن الأمثلة على التدقيق السحابي تخزين البيانات، اختبار أمان البيانات، واسترجاع البيانات، ونطاق توافرها، وقابلية التوسع في خزن البيانات.
- **الامن Security:** تتسم مسائل الأمن والاسترداد بأهمية خاصة. يجب على الإدارة التأكد من أن جانب تخزين البيانات في IaaS يمكن أن يوفر مستوى مناسب من الأمان المادي والمنطقي ومنهجية استرداد مناسبة لضمان الاسترداد في الوقت المناسب إذا كان مركز البيانات متورطاً في كارثة.

ب- **تدقيق مخاطر البرمجيات كخدمة (IAAS):** من اهم النقاط التي يجب التركيز عليها في اتخاذ القرار باستخدام (SaaS) أو مجهز خدمة معين، هي تعقيد البيئة، والحاجة إلى شراء قطع/ وحدات أصغر، والتوافق مع الأنظمة الحالية وتقنية المعلومات (بما في ذلك منصة البرمجة)، وسهولة الشراء، سهولة التكامل وإدارة المشروع والبنية التحتية القابلة للتطوير والفواتير/ التكاليف (القياس).

هناك طرق مختلفة لتطبيق (SaaS):

١. **نمذجة العمليات التجارية Business Process Modeling**: يتضمن الحاجة إلى التوافق مع هيكل تدفق وسير العمل واختبار توافق التطبيقات والبيانات، والتكامل بين الهيكل التنظيمي مع النظم المستندة الى السحابة.

٢. **التقييم والتحليل Evaluation and Analysis**: يشمل التقييم والتحليل محاسبة تكاليف العملية وبطاقات الأداء المتوازن واتفاقيات مستوى الخدمة (SLA) ومستودع العمليات والتحسين.

٣. **انجاز العملية Process Execution**: يتضمن تنفيذ العملية التحكم في سير العمل، وتكامل التطبيقات (تكامل تطبيقات المؤسسة (EAI)) ، وتزامن الخدمة (البنية الموجهة للخدمة (SOA))، وتعبئة قواعد البيانات/ التحويل ومراقبة نشاط ري.

٤. **عوامل حاسمة Decisive Factors**: هي تعقيد البيئة، والحاجة إلى شراء قطع/ وحدات أصغر، والتوافق مع الأنظمة الحالية وتقنية المعلومات (بما في ذلك منصة البرمجة)، وسهولة الشراء، وسهولة التكامل، وإدارة المشروع، والبنية التحتية القابلة للتطوير، والفواتير/ التكاليف (القياس)[19] .

واضاف كل من[20] أنواع اخرى للتدقيق في بيئة الحوسبة السحابية على النحو الآتي:

٣-١-٢. التدقيق الالتزام أو الامتثال: مجموعة من القواعد والمبادئ مصممة للتحكم أو التحكم في سلوك التدقيق. يهتم الامتثال بالمسائل القانونية والأنشطة الاجتماعية واستراتيجيات التسويق والسلوك التعاوني. في كل جوانب الامتثال، هناك حاجة ماسة للتدقيق للحفاظ على السلوك الحاكم. التدقيق للوائح والامتثال ضروري أيضاً لتقييد التعقيد المتزايد للامتثال للمعايير وللحفاظ على اتفاقية قوانين الخصوصية.

٣-١-٣. تدقيق الحوكمة: تهتم الحوكمة بشكل كبير بقياس الأداء واستراتيجياتها وإدارة المخاطر وإدارتها المناسبة. وقوانين وسياسات الإدارة المختلفة، والأولويات والموارد اللازمة للعمليات، ومواءمة الجمارك هي الوظائف الأساسية لهذه الفئة.

٣-١-٤. تدقيق الأمن: قضايا الأمن هي الشغل الشاغل للتدقيق. في أمن الإدارة، يجب أن يعرف الجميع مسؤوليات كل تعيين. التدقيق التقني يهتم أيضاً بقضايا الأمان. الموارد المادية أيضاً بحاجة إلى تدقيق لأولويتها، وتوافرها وتعقيد التكلفة.

٣-١-٥ تدقيق قاعدة البيانات: يرتبط تدقيق قاعدة البيانات بمراقبة قاعدة البيانات السحابية بحيث يمكن لمدققي قواعد البيانات والمسؤولين الاهتمام بالإجراءات مثل الوصول والتعديلات وتحديث مشكلة مستخدمي قاعدة البيانات.

٣-١-٦ تدقيق اتفاقيات مستوى الخدمة (SLAs): في طبقة مزود خدمة الأعمال (BSP)، تهتم اتفاقيات مستوى الخدمة بالاتفاقيات والقوانين الموجهة للأعمال. لذلك في كل مستوى من الاتفاقيات، يكون التدقيق مطلوبًا للغاية للحفاظ على الاستخدام السليم للقوانين والشروط والأحكام.

٣-١-٧ موفر خدمة تدقيق مساحة التخزين من الطرف الثالث: بالنظر إلى تخزين البيانات السحابية وخدمة قاعدة البيانات، توجد أربع كيانات مختلفة في موفر خدمة تدقيق مساحة التخزين الخارجية، مستخدم السحابة، وجهاز الاستضافة في مزود الخدمة السحابية (CSP)، خادم قاعدة البيانات السحابية (CDS) وخدمة تدقيق الطرف الثالث (TPAS).

٣-٢. مراحل عملية التدقيق في ظل تقنية الحوسبة السحابية:

ان عملية التدقيق هي عملية منتظمة لجمع وتقييم الادلة، إذ تتكون هذه العملية من خطوات مدروسة من قبل مستمدة من الخبرة العملية للمدققين المبنية على مستويات معقولة من المؤهلات العلمية، والتي تمكن المدقق في نهاية عملية التدقيق من الخروج برأي مناسب عن مدى عدالة القوائم المالية وحقيقة تمثيلها لواقع المنشأ[21]. وعادةً ما تشتمل عملية التدقيق على المراحل الآتية:

- المرحلة الاولى: التخطيط والتوثيق لعملية التدقيق، وتحديد إستراتيجية التدقيق الشاملة.
- المرحلة الثانية: تنفيذ اختبارات الرقابة والاختبارات الأساسية للعمليات.
- المرحلة الثالثة: تنفيذ إجراءات التدقيق التحليلية والاختبارات التفصيلية للأرصدة.

- **المرحلة الاربعة: استكمال عملية التدقيق واصدار تقرير المدق.**

تعدّ مرحلة التخطيط من أساسيات عملية التدقيق ومتطلب أساسي من متطلبات معايير التدقيق الدولية وكذلك تمكن المدقق من دارسة تكاليف وعوائد عملية التدقيق قبل قبول مهمة التدقيق، أما مرحلة تنفيذ اختبارات الرقابة والاختبارات الأساسية للعمليات فيتم في هذه المرحلة الحصول على أدلة تدعم أنواع الرقابة التي تساهم في تقدير المدقق لخطر الرقابة، بينما مرحلة تنفيذ الإجراءات التحليلية والاختبارات التفصيلية للأرصدة فتتوقف على طبيعة نتائج المرحلتين الأولى والثانية وفق الأدلة التي تم الوصول اليها وتقدير المخاطر إذ يقوم المدقق أيضاً في تلك المرحلة بتنفيذ الإجراءات التحليلية للتحقق من منطقية العمليات المالية والارصدة. أما مرحلة استكمال عملية التدقيق يقوم المدقق بالتأكد من أن يكون منظما في عمله في جميع مراحل التدقيق والسير على وفق برنامج التدقيق المخطط، ويحتفظ المدقق بملف دائم يسجل فيه ما يحصل عليه من معلومات[22].

وفي ضوء التطورات العديدة والمتسارعة في تقنيات المعلومات وتعدد استخدامها في شتى المجالات كان لابد البحث في كيفية الاستفادة من هذه التقنيات وتحديد تأثيراتها على عمل التدقيق وحيث ان تقنية الحوسبة السحابية تمثل أحد اهم التطورات الحديثة في تقنيات المعلومات. وان الغرض الرئيسي من تدقيق تقنية المعلومات هو تقديم رأي مستقل للتأكد مما إذا كانت عمليات وحوكمة تقنية المعلومات تتوافق مع المعايير واتفاقيات مستوى الخدمة تعد مرحلة الاختبار الموضوعي جنباً إلى جنب مع اختبارات الضوابط وكذلك التخطيط للتدقيق هي المراحل الرئيسة الثلاث التي يمكن أن تؤديها عملية تدقيق تقنية المعلومات. [23]

واما عن مراحل عملية التدقيق في ظل بيئة الحوسبة وتأثيرها على الممارسة العملية لمهنة التدقيق تكون كالآتي:

١- التخطيط لعملية التدقيق: عند استخدام الوسائط الالكترونية او الخلوية كوسيط الحوسبة السحابية، يكون دور المدقق في الإلمام بالمهمة والإجراءات البدائية، مقتصر على التواصل الالكتروني مع منظمة العميل. ويكون ذلك من خلال التصوير بالفيديو للأنشطة التي تقوم بها المنظمة ومواقع العمل ومخازنها وطاقة المصانع، وإجراءات حركة الأصناف بالداخل وكيفية إتمام عملية البيع والشراء، وعقد المناقصات والمزايدات وما شابه ذلك وكذلك نموذج التوقيعات الالكترونية لمسئولين، والهيكل التنظيمي، وحركة سير النظام المحاسبي بالمنظمة، وتقارير أو محاضر مجلس الإدارة[24].

وفي هذه المرحلة على المدقق القيام بالإجراءات الاتية:

-إجراء دراسة دقيقة للوائح الدولة التي تؤثر على أعمال الشركة بدقة وإبلاغه بالمتطلبات التنظيمية وما يقابلها من انتهاكات.

-متابعة سياسة المورد السحابي بشأن ادارات الثغرات الأمنية واعداد التقارير، والالتزام بمتابعة الحوادث الأمنية المحتملة، والقدرة على الاستجابة فورا للتقارير.

-فحص تجربة مستخدمي السحابة مع اتفاقيات مستوى الخدمة (SLAs).

-التأكد المستقل حول الضوابط لموفر الخدمة السحابية.

-إجراء تقييم لقيمة ومخاطر المعلومات حماية البيانات.

-فحص إجراءات التعافي من الكوارث والمرافق الاحتياطية التي اعتمدها موفر الخدمة في البنية التحتية السحابية بشكل دوري.

-فحص إمكانية الترحيل من سحابة الى أخرى.

-التحقق بعناية من النماذج والسياسات الأمنية المعتمدة من قبل مزود الخدمة.

-مراجعة شاملة لتوافر البيانات على السحابة لأغراض التدقيق والتقنيات التي سيتبناها المدققون للوصول الى هذه البيانات وتدقيقها من اجل تسهيل إجراءات التدقيق.

-يجب على المدققين أيضا التحقق مما أذا كانت الضوابط الداخلية للمنظمات تعمل بشك لسليم. وخاصة سياسات معايير وممارسات أمن المعلومات.

-يجب على المدققين إجراء تقييم شامل للمخاطر لتحديد نقاط الضعف المرتبطة بالأوراق المالية الإلكترونية[24].

ويضيف[23]، يجب على المدقق أن يكتسب فهماً عميقاً لطبيعة العمل فضلاً عن ذلك يقوم المدقق بجمع المعلومات المهمة وتحليلها (مثل عمليات تقنية المعلومات والضوابط الداخلية والمخاطر). خلال هذه المرحلة، يفهم المدقق سياسات وممارسات وهيكل المنظمة. وان الأساليب العملية للحصول على الأدلة هي: مراجعة الوثائق والتطبيق، ومقابلة (الإدارة، الموظفون)، الاستبيانات. ويتم تقديم المراحل الرئيسة الثلاث لمرحلة تخطيط التدقيق على النحو الآتي:

-إجراءات الفحص الموضوعي وفحص المخطط للضوابط.

-هيكل المنظمة، الدورة التدريبية، مراجعة البنود والشروط.

-التطبيق ومراجعة الرقابة الشاملة.

عند إجراء تدقيق للعمليات من خلال الحوسبة السحابية، يتم إجراء التحقق من أجل تكوين رأي حول التصميم والفعالية التشغيلية لعناصر التحكم المحددة في المجالات الآتية: الاتصالات وحوادث أمنية، أمن الشبكة، تطوير النظام أو إدارة التغيير، إدارة المخاطر، إدارة البيانات، إدارة الضعف ومعالجته، التزام المراجعون بالشفافية والسلوك الأخلاقي.

ولابد التأكد من نطاق عملية التدقيق بشكل محدد الذي ينص عليه في خطاب التعاقد مع المنظمة من خلال المساحة التخزينية، هذا فضلاً عن تحديد أتعاب

التدقيق، وقد يتضمن نطاق التدقيق من خلال الحوسبة السحابية الإجراءات الخاصة بضوابط تكنولوجيا المعلومات العامة المتعلقة بالتنظيم والإدارة، والاتصالات، وتقييم المخاطر، وأنشطة المراقبة، والوصول المنطقي والمادي، وعمليات الأنظمة، وإدارة التغيير، وذلك من خلال تفهم طبيعتهم كالآتي:

- **في مجال التنظيم والإدارة: يجب تفقد الهيكل التنظيمي للمنظمة أو المؤسسة المالية، وفحص الوظائف الوظيفية بأدوار ومسئوليات العاملين، وفحص أدلة التحقق من الخلفية المكتملة.**
- **في مجال الاتصالات: يجب فحص السياسات والإجراءات، وأنها متاحة للموظفين جميعهم للرجوع إليها، وفحص شروط الاستخدام أو وثائق الخصوصية الخاصة بالمنظمة لتحديد ما إذا كانت تحدد المسؤوليات والالتزامات أم لا؟.**
- **في مجال تقييم المخاطر: يجب فحص تقييم المخاطر الموثق للمنظمة التي تقدمة للمدقق من خلال وسيط السحابة.**
- **في مجال أنشطة المراقبة: ينبغي فحص الوثائق التي تحدد نقاط الضعف في النظام، فحص تكوينات النظام لتحديد ما إذا كانت الإخطارات يتم توفيرها عند تحديد الثغرات الأمنية أو الأعطال، وتحديد الأدلة التي يتم بها إصلاح نقاط الضعف التي تم تحديدها.**
- **في مجال الوصول المنطقي والمادي: بمعنى فحص الأدلة التي تفيد بأن المستخدمين الذين لديهم وصول على مستوى المسئول مصرح لهم بذلك، وفحص سياسية كلمة المرور المستخدمة لدخول الشبكة**
- **في مجال عمليات الأنظمة: أي أنه يتم فحص أدوات المراقبة المستخدمة لمراقبة حركة المرور والتنبيه بشأن الأنشطة المشبوهة، وفحص الأدلة التي تفيد بأن الأدوات ترسل التنبيهات بنجاح، كما هو مطلوب، وفحص الأدلة التي تثبت متابعة الإشعارات ومعالجتها حسب الاقتضاء.**
- **في مجال إدارة التغيير: أي فحص الأدلة للتأكد من ان التغييرات محددة وموثوقة ومعتمدة للتطوير، ومختبرة، ومعتمدة للتنفيذ[25].**

بعد الخطوات التمهيدية والأولية السابقة يقوم المدقق بتنفيذ بعض إجراءات التخطيط ويتم تلخيص هذه الإجراءات في إعداد برنامج التدقيق. في الواقع، قد لا تختلف معظم الإجراءات المطلوبة للتخطيط لعملية التدقيق كثيراً ولكن ربما تختلف تقديرات وقت التدقيق، إذ سيوفر المدقق الانتقالات إلى مقر المنظمة موضوع التدقيق، والاعتماد على مجموعة كاملة من البيانات من خلال المخزن من قبل منظمة العميل على الحوسبة السحابية. هذا فضلاً عن الاعتماد على الأنظمة الإلكترونية[24].

٢- تنفيذ عملية التدقيق:

تختلف مرحلة التنفيذ لعملية التدقيق إلى حد كبير عنها في ظل الأساليب التقليدية، سواء بالنسبة لفحص وتقييم أنظمة الرقابة الداخلية، أو الاعتماد على أدلة الإثبات بوجه عام، أو القيام بالإجراءات التحليلية وأسلوب المعاينة. وذلك لأن عمل المدقق من خلال الحوسبة السحابية يعتمد على أتمتة البيانات أكثر من الفحص والتحقق الشخصي بحضور المدقق أو فريق العمل المرتبط به إلى منظمة العميل. فهناك بيانات المخازن مبرمجة، وبيانات التشغيل ممكنَّة، وخطوات إعداد القوائم الختامية يحكمها نظام ديناميكي آلي. وكل ذلك في ظل عدد محدود من المحاسبين يدخل كل منهم إلى بياناته من خلال رقم تشفيري، ولا يستطيع اختراق مستوى تشغيل غيره.

ومن هنا يكون دور المدقق في البداية التحقق من صحة ذلك الإجراء، وهو ما يعرف بنظام الرقابة الالكتروني في منظمة العميل، بأجراء بعض الاختبارات التي تعطي له الضوء الأخضر للانطلاق لعملية التدقيق من ناحية، والقيام بتقييم المخاطر والضوابط من ناحية أخري، وكلها بطبيعة الحال مهام مستحدثة في ظل وجود هذا الوسيط المستجد على عملية المحاسبة والتدقيق. أذ يجب على المراجع التحقق من الآتي:

- التأكد من أن الأفراد المعتمدين فقط لديهم حق الوصول إلى موارد الحوسبة السحابية بناءً على أدوارهم ومسؤولياتهم

- **ضمان كفاءة وملاءمة السياسات والممارسات والإجراءات لحماية البيانات المخزنة في السحابة.**
- **تدقيق شروط اتفاقية مستوى الخدمة (SLA).**
- **التحقق من الإجراءات المتعلقة بإدارة الحوادث إدارة المشاكل أدارة التغير في سياق بيئة الحوسبة السحابية.**
- **التحقق من المتطلبات القانونية والتنظيمية التي تنص على أن المنظمة يجب أن تمتثل لحماية البيانات المخزنة في السحابة.**
- **مراجعة سجلات الوصول وضمان حماية سجلات الوصول من الحذف غير المقصود أو الوصول غير المصرح به.**
- **فهمه لمستوى الوصول الذي يتمتع به موظفو المورد من موفر الخدمة على البيانات خاصة للحصول على معلومات سرية.**
- **التحقق من ممارسات الكشف عن التسلل وحمايته في موفر الخدمة السحابية.**
- **كما يتعين على مراقبي الحسابات أن ينظر في الفصل بين الواجبات بحيث لا يكون لدى شخص واحد مسؤوليات مختلطة أو أكثر.**
- **يجب أن يتأكد أنه إذا كان هناك أي نقص في السياسة والإجراءات اللازمة للتعامل المناسب مع حوادث الأمن والخصوصية**[24] .

وأشار[23] **في دراسته ينبغي على المدقق القيام بإجراء فحص واختبارات مختلفة لضمان الامتثال للرقابة الداخلية على الأنشطة التشغيلية لتقنية المعلومات، يقوم المدقق بتقييم جودة الضوابط. ويشمل هذه المرحلة:**

(١) مرحلة التحكم في تحديد درجة الاعتماد.

(٢) تنفيذ اختبارات الضوابط.

(٣) تقييم نتائج الاختبار.

يجب التأكد من أن إعدادات كلمة المرور ووفقاً للسياسات التنظيمية. يجب على المدقق تطبيق أنواع مختلفة من إجراءات الاختبار للحصول على أدلة تزود أصحاب

المصلحة في المنظمة بتقييم لفعالية الحوسبة السحابية. وكذلك تحديد أوجه القصور في الرقابة الداخلية داخل المؤسسة ومزود الخدمة السحابية، وسيطلب المدقق دليلًا على تمكين عناصر التحكم (مثل مجموعات الأمان والتشفير وما إلى ذلك). سيسمح هذا لمدقق السحابة بتقديم رأي حول ما إذا كانت الضوابط موجودة أم لا؟. ولاشك أن المهام الأساسية لمهنة التدقيق في هذه الحالة تكمن في بادئ الأمر في تقييم المخاطر والضوابط الرقابية للبيانات، ولذلك ينبغي على المراجع التركيز فيما يأتي:

١. **يجب أن يكتسب المدقق فهما شاملا للتغيرات في بيئة التقنيات لتقييم عملية الإدارة بشكل فعال لبدء ومعالجة وتسجيل المعاملات ثم تصميم إجراءات التدقيق المناسبة.**

٢. **يجب النظر فيما إذا كانت المهارات المتخصصة ضرورية لتحديد تأثير التقنيات الجديدة وللمساعدة في تقييم المخاطر وفهم تصميم وتنفيذ وفعالية الضوابط التشغيلية.**

٣. **إذا تم عدّ المهارات المتخصصة غير مناسبة، فقد يسعى المدققين الى الاستعانة بخبير في الموضوع. يجب أن يحصلوا أيضاً على فهم كافي لمجال خبرة الخبير لتقييم مدى كفاية العمل لأغراض التدقيق[26].**

٤. **إن الأساليب الفنية والإجراءات العملية للإثبات في التدقيق عبر وسيط الحوسبة السحابية، يمكن أن تتسع للعديد من قرائن الإثبات سواء المتعارف عليها في حالة التدقيق المالية التقليدية ولكنها كلها ستكون أدلة الكترونية كالمستندات الضوئية والتوقيعات الحية (الإلكترونية)، وعملية الفحص والتحقق بالبرنامج المحاسبي السحابي، والاستفسارات الشفوية التي ستتم عبر الوسائل الإلكترونية أو المشاركة بفيديو عبر السحابة أو تلك القرائن التي يمكن أن تستحدث لأغراض هذا النوع من التدقيق كالجرد والمعاينة وأسلوب الاستقصاء واستطلاع الرأي أو الفحص الفني المتخصص أو الدقيق والفحص الميداني[24].**

واشار[27] في دراسته إلى أن أنواع أدلة الإثبات في بيئة الحوسبة السحابية هي:

- **السجلات: يتم إنشاء السجلات في العديد من الاماكن المختلفة لانواع الاغراض جميعها مثل معالجة الاعطال او تصحيح الاخطاء. بشكل عام تكون السجلات عادة مجموعة من الأحداث المرتبة مؤقتاً.**
- **مصدر البيانات: يتم تسجيل البيانات في المكان التي تنشأ فيه، وكيف يتم انشائها، واين وبواسطة من يتم معالجتها، وكذلك من حيث الموقع الجغرافي إذا تم نقلها، فهذه المعلومات لا تقدر بثمن عن القيام بعملية التدقيق وهي تعدّ ضد سياسات معالجة البيانات. هذه المعلومات يتم تعقبها عادة على طبقات البرنامج والنظام الاساسي. اما في طبقة البنية التحتية قد لا يكون من الممكن تعقب البيانات الفردية بسبب التجريد للبيانات في الملفات وأنظمتها.**
- **المحتوى: اي نوع من البيانات مثل رسائل البريد الالكتروني او رسائل الشبكة الاجتماعية او البيانات التي يتم نقلها على الشبكة.**
- **الملفات: خاصة في التحليل الرقمي، تعد الملفات والمعلومات الواردة مصادر قيمة الادلة مثل (المستندات وملفات التهيئة والملفات الموقتة)[27].**

ومن خلال ما سبق نجد ان الادلة الملائمة لإبداء الرأي عبر الحوسبة السحابية، ستكون أدلة الكترونية، كالمستندات الضوئية والتوقيعات الحية (الإلكترونية)، البصمة الالكترونية، والاستفسارات الشفوية التي ستتم عبر الوسائل الإلكترونية، أو المشاركة بفيديو عبر السحابة.

أما بالنسبة لمستوى الأداء الثاني للتدقيق المالي التقليدي (إجراء الفحص الميداني)، فيمكن تطويره ليشمل فحص وتقييم برنامج المحاسبة السحابية للمؤسسة، والذي يعمل بمثابة خطة أو نظام رقابة داخلي للمنظمة. تعدّ البيانات المخزنة بواسطة وسيط الحوسبة السحابية في قاعدة البيانات إحدى آليات الإثبات عن طريق نقل البيانات من المستندات الأصلية إلى وسائط التخزين المؤتمتة وحفظ هذه المستندات كمستندات رسمية يمكن الرجوع إليها عند الضرورة، ويتم تخزينها في إحدى المنصات الافتراضية، بدلاً من سجلات اليومية والأستاذ العام في حالة النظام اليدوي وفي هذه الحالة لا يمكن

لأحد العبث به، لذلك تتأثر إجراءات التدقيق المتعلقة بجمع الأدلة حول تقييم نظام الرقابة الداخلية عند وجود وسيط الحوسبة، فالمدقق يكون على دراية بكافة الأجهزة والتطبيقات والبرمجيات ونظم التشغيل الالكترونية لكي يستطيع القيام بأفضل ما يمكن. ويستطيع الحصول على البيانات والمعلومات المخزونة في البرنامج المحاسبي المخزن على السحابة من خلال مشاركته في البرنامج وحصوله على هذه البيانات عبر السحابة [24].

اعداد مرحلة التقرير:

بعد إتمام المدقق لاختبارات التدقيق وفقًا للتطور المقصود في هذا الصدد وجمع الأدلة الإثبات التي يحتاجها لتمكينه من إبداء رأيه المتوافق مع النهج الجديد في عمله في ظل الحوسبة السحابية، فمن الأهمية أن يرتب أوراق عمل التدقيق، وتقييم جميع أدلة الإثبات التي توصل إليها، ثم يلخص النتائج التي توصل إليها تمهيدا لإصدار تقرير التدقيق النهائي[24].

ويرى[23] **أن هذه المرحلة تركز على التحقيق في البيانات المالية، وخلال هذه المرحلة، يتم إجراء الاختبارات الموضوعية في ملفات البيانات باستخدام أدوات وتقنيات تدقيق مناسبة. وتشمل هذه المرحلة:**

- **تنفيذ الاختبارات الجوهرية الرئيسية.**
- **تقرير تقييم النتائج وإصدار تقرير المدقق.**
- **إنشاء تقرير التدقيق.**

ومع التقدم التكنولوجي لم تعد عملية الاحتفاظ بنسخ ورقية من أوراق عمل التدقيق، والتي تشغل حيزا كبيرا في التخزين وتكون عرضة للتلف والضياع، فقد أدى استخدام منشآت التدقيق للبرامج الإلكترونية لإدارة أوراق عمل التدقيق كذلك تقدم المزيد من المزايا للمدقق والتي من أهمها المرونة في الرجوع لهذا الملف من أي مكان وفي أي وقت، وخاصة إذا تم تخزين هذه الملفات على وسائط تخزين سحابية، من جهة أخري فإن عملية تقييم المدقق لأدلة الإثبات التي تم التوصل إليها تعتمد بشكل كبير على مستوى

الحكم الشخصي والشك المهني لدى المدقق، وهو ما يختلف من مدقق لآخر، ولذا يصعب حصرها لكل بند كنموذج استرشادي، ويمكن للمدققين استخدام المنصات السحابية يدمجها مع برامج التدقيق[24].

يتضح مما سبق بعد انتهاء المدقق من مراحل عملية التدقيق يقوم بتقديم تقرير شامل ومفصل ويتضمن جميع اقسام السحابة المدققة. ولابد للمدقق التأكد من بعض الالتزامات التعاقدية. مثل التوفر، والأداء، وتغطية الدعم، وأمان التشفير، وخصوصية البيانات، والاحتفاظ بالبيانات، وتدمير البيانات، والتدريب الأمني وفحص الخلفية، وأطر التحكم، وتقييمات الامتثال للمعايير، عقوبات عدم الأداء، وشرط الإنهاء ويتضمن تقرير المدقق على خمسة أقسام: الأهداف والإجراءات والنتائج والتوصيات والقيود. اذ تحصل المؤسسة على نظرة شاملة لإيجابيات وسلبيات بيئة السحابة في أعمالها. بالإضافة لذلك، يتم التعرف بوضوح على نقاط القوة والضعف وما يرتبط بها من مخاطر واختراقات وهجمات ومدى فعالية نظام الرقابة الداخلية والتأكد من مدى توافر البيانات. يمكن الاخذ بالحلول المقترحة من قبل المدققين والمديرين التنفيذيين للمؤسسة ويحتاج مجلس الإدارة إلى وضع استراتيجيات وتشخيص نقاط الخلل الضعف والعيوب واجراء تقييم شامل للمخاطر والتحقق من سياسات ومعايير وممارسات امن المعلومات المتعلقة بالسحابة والتأكيد على العمل بالتوصيات المقدمة من قبل المدقق.

من خلال العرض السابق والنتائج التي توصل اليها البحث يتبين لنا ان استخدام تقنية الحوسبة السحابية يؤثر على ممارسة مهنة التدقيق وهذا يعني قبول فرضية الدراسة.

١- الاستنتاجات:

١. تأتي أهمية استخدام الحوسبة السحابية في أداء مهنة مراقبة الحسابات من خلال أهميتها بالنسبة لكل من منظمات الاعمال ومراقبي الحسابات، من خلال إمكانية الاستفادة من المميزات العديدة للحوسبة السحابية ودورها في تحقيق الكفاءة والفاعلية.

٢. استخدام تقنية الحوسبة السحابية في عملية التدقيق يساعد في اقتصاد الجهد والوقت المبذول في الحصول على المعلومات والبيانات اللازمة.

٣. استخدام الحوسبة السحابية في عملية التدقيق أدى اتساع نطاق ادلة الاثبات لتشمل ادلة اثبات مستحدثة.

٤. ان مفهوم تقنية الحوسبة السحابية مفهوم معاصر يتعامل مع كبيرة من البيانات، له القدرة على معالجة هذه بيانات واسترجاعها بالسرعة والدقة المطلوبة.

٥. تساهم الحوسبة السحابية في تحسين جودة تقارير المدقق

٦. استخدام الحوسبة السحابية في مهنة التدقيق يحقق توفير خفض التكاليف.

٧. تتأثر إجراءات التدقيق المتعلقة بجمع الأدلة حول تقييم نظام الرقابة الداخلية عند وجود وسيط الحوسبة السحابية.

٨. يساهم استخدام الحوسبة السحابية في تطوير برامج التدقيق ومراقبة الحسابات.

٩. عمل المدقق من خلال الحوسبة السحابية يعتمد على أتمتة البيانات أكثر من الفحص والتحقق الشخصي بحضور المدقق أو فريق العمل المرتبط به إلى منظمة العميل.

٢- التوصيات

١. ضرورة تدريب وتأهيل المدققين لتمكنهم من التعامل مع تقنية الحوسبة السحابية بكل سهولة.

٢. ضرورة حماية امن المعلومات من الضياع او الاختراق او التلف وتخزين المعلومات بصورة مباشرة في أماكن أمنة.

٣. ضرورة تعزيز إدراك مدققي الحسابات لأهمية تقنيات الحوسبة السحابية باستخدام التدقيق السحابي في تقديم خدمات التدقيق.

٤. ضرورة تعزيز إدراك مدققي الحسابات لأهمية تقنية المعلومات في دعم استراتيجيات التدقيق في بيئة الحوسبة السحابية.

٥. **استخدام الحوسبة السحابية في عمليات التدقيق يساعد المدقق في الحصول على أدلة الكترونية في توقيت مناسب للبند محل التدقيق**

٦. **ضرورة تطوير الأداء المهني لمدقق الحسابات في مجالات الاستفادة من التدقيق السحابي في التخطيط لعملية التدقيق وجمع أدلة التدقيق وإعداد تقرير التدقيق.**

٧. **ضرورة ابراز أهمية تقنية الحوسبة السحابية في مهنة التدقيق وذلك من خلال تفعيلها بالمؤتمرات والمحاضرات والندوات والدورات التدريبية.**

٨. **ضرورة تطوير المناهج الدراسية في الكليات والمعاهد من الناجيتين العملية والنظرية بما يتلاءم مع متطلبات وامكانيات استخدام منصات تقنية الحوسبة السحابية في عمل مراقبي الحسابات.**

٩. **اجراء عملية تقييم مستمرة لمخاطر الحوسبة السحابية من فترى لأخرى والاهتمام بتأثير تلك المخاطر على عملية التدقيق.**

١٠. **العمل على توفير بنية تحتية متطورة للحوسبة السحابية من قبل منشاة الاعمال.**

١١. **ضرورة تطوير أساليب وبرامج التدقيق بما يتوافق مع التقنيات الحديثة.**

المصادر والهوامش

[1] عبد الواحد، الاء (٢٠١٨)، التدقيق السحابي: أنموذج الألفية المعاصر لتدقيق نظم المعلومات المحاسبية، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، م ٤، ع ٤٤، ج ١.

[2] Moghadasi, et.al. (2018), Cloud Computing Auditing, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 9, No. 12, P.469.

[3] Bhol, et.al. (2017), Public Audit for Cloud Computing Environment: A Review, International Journal of Computer Applications (1975–8887) Volume 162 – No 7.

[4] Nurhajati, Yati, (2016), The Impact of cloud computing technology on the audit process and the audit profession, International Journal of Scientific & Technology Research, Vol. 5, Issue 08.

[5] الربيعي، فاطمة الزهراء (٢٠١٩)، إمكانية استعمال المحاسبة السحابية في ترشيد التكاليف، الجامعة التقنية الوسطة، رسالة ماجستير، ص٣١.

[6] رمضان، عماد جابر (٢٠١٧)، مدخل محاسبي مقترح لترشيد نفقات الأداء الحكومي للخدمات الالكترونية في ظل الحوسبة السحابية، رسالة ماجستير، ص١٤.

[7] Vaquero et.al. (2009), A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition, ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Volume 39, Number 1. P.51

[8] اندراوس، تيسير (٢٠١٦)، الحوسبة السحابية بين النظرية والتطبيق.

[9] كلو، محمد صباح (٢٠١٦)، الحوسبة السحابية مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات.

[10] الرفاعي، نجوى والشهراني، سارة بنت غانم (٢٠١٧)، الحوسبة السحابية وعلاقتها في أداء موظفي القطاعات الحكومية، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ع ٧، ج ٤، ص٩١.

[11] الفضل، علي عبدالحسين (٢٠١٥)، فاعلية الحوسبة السحابية في تدعيم قواعد البيانات المصرفية.

[12] ELİTAŞ, Cemal (2014), BULUT BİLİŞİM VE MUHASEBEDE KULLANIMI. P.101-103.
[13] Kadhim et.al. (2018), Storage Architecture for Network Security in Cloud Computing. diyala journal for pure sciences،VOL. 14, NO. 1, P.7
14.[14] Gassió، Carles Pérez ، 2016، CLOUD COMPUTING: CASE STUDY.P.14-16.
[15] Folch, Albert (2011), Interface development for Eucalyptus based cloud, VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY, Master thesis, P. 14-15.
[16] Krishnan, Ramakrishnan (2017), Security and Privacy in Cloud Computing, Western Michigan University, Master thesis, P.14-21.
[17] Ghasemzadeh, Mozhgan (2016), QoS Based Resource Management for Cloud Environment, Master these, P. 5 -8.
[18] T. W. Singleton (2010), IT audits of cloud and SaaS, ISACA. P.1–3.
[19] Mohamed, Hoda (2017), The Role and Responsibility of the External Auditor towards the Cloud Computing (An Empirical Study), P. 56.
[20] Mohanty et.al. (2014), FRAMEWORK FOR AUDITING IN CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT, P.263.
[21] **زقوت، محمود يحيى (٢٠١٦)، مدى فاعلية استخدام تكنلوجيا المعلومات في عملية التدقيق وأثره في تحسين جودة خدمة التدقيق في قطاع غزة، رسالة ماجستير، ص٣٥.**
[22] Arens, et.al. (2012).
[23] Moghadasi, et.al. (2018), Cloud Computing Auditing. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 9, No. 12, P.469.
[24] **المنوفي، رويدا السيد علي (٢٠٢١)، التدقيق عن بعد في ظل الحوسبة السحابية ومدى اجابتها لمستخدميها والمستفيدين من تقاريرها مجلة البحوث المالية والتجارية، م ٢٢، ع ١، ص٥١٠–٥١٧.**

[25] FINNEY, JACLYN (2020), Cloud Audits & Compliance: What You Need to Know, ON FEBRUARY 5.

[26] **البنا، بشير عبدالعظيم (٢٠١٢)، بحث تطوير أداء مراجع الحسابات الخارجي في ظل بيئة تكنولوجية المعلومات، المجلة المصرية للدراسات التجارية، م ٣٦، ع ٣، ص ٤٤٤.**

[27] **هاشم محمد صالح (٢٠١٩)، الحوسبة السحابية التحدي القادم للمحاسبين والمراجعين، ص ١٠٧.**