استخدام الحوسبة السحابية العامة والخاصة في تطوير نظام تقييم الأداء السنوي لمنتسبي الجامعات العراقية: دراسة مقارنة

م.د. عامر عبد الرزاق عبد المحسن الناصر/ كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل/ قسم نظم المعلومات الإدارية

المستخلص

تستخدم منظمات الاعمال الابداعات التكنولوجية كالحوسبة السحابية بمثابة منصات تطويرية من اجل تحسين أداء نظم معلوماتها. وفي ذلك الإطار، ناقش البحث الكيفية المستخدمة في توظيف الحوسبة السحابية العامة والخاصة لتكونا بمثابة منصتين لتطوير نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية. وهنا، نطرح التساؤل البحثي الاتي: " هل يمكننا اعتماد الحلول المبتكرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (كالحوسبة السحابية العامة والخاصة) في إيجاد رؤية تطويرية لنظم المعلومات الإدارية في منظمات الاعمال؟ ". اذ يهدف البحث الى تقديم أنموذج مطور يعتمد تلك الحلول في تحسين أداء نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية. كما استخدم منهج دراسة الحالة في قراءة واقع بيئة التطبيق للنظام القديم وتحديد متطلبات تطويره في ضوء استخدام تلك المنصتين. كما تمت الاستعانة بالمنهج المقارن لتحديد مدى الجدوى المتحققة من عملية التطوير المستهدفة من حيث الوقتية. وشملت أدوات البحث الأجهزة والمعدات كالحواسيب والبرمجيات التي من أهمها (SharePoint Ser. 2013) والتطبيقات مثل (Google Sheets) وتكنولوجيات الاتصال المتنوعة فضلاً عن استخدام أسلوب بيرت في اجراء المقارنة بين النظام القديم والجديد المقترح. واخيراً، توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات التي من أهمها: يعاب على النظام الحالي لتقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية بانه نظام غير فعال بسبب عدم اعتماده على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل متكامل، مما ولد مشكلة ازدواجية العمل اليدوي-شبه الالكتروني. كما تمكن النظام الجديد المطور باستخدام الحوسبة السحابية العامة او الخاصة من تقليص ساعات العمل لإنجاز أنشطة التقييم في النظام القديم بنسبة قدرها (١٥٨.٨٨%)، بسبب قدرة النظام الجديد المقترح على حل المشكلة السابقة ومن ثم اعتماده فقط على العمل الالكتروني المتكامل. وقدم البحث عدة مقترحات من أهمها: حث الجامعات العراقية على تطبيق أحد نموذجي التطوير (باستخدام الحوسبة السحابية العامة او الخاصة) في ضوء المزايا المرغوبة من كل نموذج وكذلك متطلبات التنفيذ. فضلا عن تحديث مراكز الحاسوب والانترنت في الجامعات العراقية وتطويرها من حيث إنجازها لمهام ومسؤوليات جديدة.

المصطلحات الرئيسة للبحث: خصائص وخدمات الحوسبة السحابية، الحوسبة السحابية العامة والخاصة، تطوير نظم المعلومات، نظام تقييم الأداء السنوي، أسلوب بيرت.

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
العدد ٩٣ المجلد 22
الصفحات ٢٨٧-٣١٣

١: المقدمة.

أحدثت الحوسبة السحابية ثورة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تستخدمها منظمات الاعمال، فأصبح دور تلك التكنولوجيا اليوم لا يشابه دورها في العقد السابق من القرن الواحد والعشرين. فهذه الثورة تلخصت بجعل الحوسبة بكافة مكوناتها متاحة للمستفيدين[١] منها بوصفها خدمات يمكن الوصول اليها عبر الشبكات الالكترونية ومنها شبكة الانترنت. اذ ساعدت تلك الخدمات مراكز المعلومات لمنظمات الاعمال في تطويع بنيتها التكنولوجية والمعلوماتية وجعلها أكثر ملائمة من اجل تطوير نظم معلوماتها لتصبح أكثر مرونة في الاستجابة للحاجات المعلوماتية والمعرفية للمستفيدين منها. عليه، فقد اعطى ذلك حافزا كبيرا لتلك المنظمات للتوجه نحو المقاولاتية او التطوير الداخلي في تكوين واستخدام خدمات الحوسبة السحابية بوصفها بديلا فعالا لإدارة التعقيد المتزايد في تطوير نظم المعلومات، فضلاً عن انها احدى اهم مجالات التطوير في نظم المعلومات الشبكية. ووفقاً للإطار البحثي المذكور انفا، قدم البحث رؤية جوهرية ومبسطة توضح كيفية استخدام الحوسبة السحابية (وتحديداً العامة والخاصة منها) في تطوير واحد من أهم نظم المعلومات الإدارية (وهو: نظام تقييم الاداء السنوي) في جامعاتنا العراقية، وبالاعتماد على ما تملكه تلك الجامعات من تكنولوجيات المعلومات والاتصالات في مراكز معلوماتها (وهي: مراكز الحاسوب والانترنت). كما تلخصت هذه الرؤية في بناء نماذج افتراضية نظرية وميدانية ومحاكاتها للواقع الحقيقي واختبارها بما يضمن التطوير الفعال من حيث الدقة والثقة والخصوصية والوقتية. وتوجت تلك الرؤية بوضع مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات التي تسهم في إدارة وإدامة استخدام الحوسبة السحابية مستقبلاً في تطوير نظم معلومات أخرى.

٢: منهجية البحث.

٢-١ مشكلة البحث: تحاول منظمات الاعمال باستمرار من تطوير أداء نظم معلوماتها في إطار مواكبة الحلول المبتكرة المستندة الى التطورات المذهلة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فضلاً عن الاستفادة من تلك التطورات في حل المشاكل التي تواجه أداء نظم معلوماتها المتعثر من حيث الكفاءة والفاعلية. ومن هذه المنظمات، جامعاتنا العراقية بوصفها بؤرة خلية التطوير لمنظمات الاعمال في العراق. اذ تمتلك تلك الجامعات العديد من نظم المعلومات الإدارية ومنها نظام تقييم الأداء السنوي لمنتسبيها الذي تديره اقسام ضمان الجودة والأداء الجامعي، وبأشراف جهاز الاشراف والتقويم العلمي في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. حيث لوحظ افتقار النظام المذكور في الجامعات العراقية الى رؤية تطويرية من اجل تحسين ادائه المتردي نتيجة استخدام العمل الورقي والحوسبة المكتبية (دون الاعتماد على تكنولوجيات المعلومات والاتصالات بشكل متكامل) اللذين أصبحا يؤثران على خصائص الدقة والثقة والوقتية لعناصر النظام (المدخلات والعمليات والمخرجات) في ضوء بروز مشكلة "ازدواجية العمل الورقي وشبه الالكتروني". وفي ذلك السياق، يمكننا صياغة التساؤلات البحثية الآتية:

١. هل يمكن اعتماد الحلول المبتكرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (كالحوسبة السحابية العامة والخاصة) في إيجاد رؤية تطويرية لنظم المعلومات الإدارية في منظمات الاعمال؟

٢. هل يمكن الاستفادة من تلك الحلول في معالجة نقاط الضعف في نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية؟

٣. هل يمكن إجراء أية تغييرات مستقبلاً في التصميم التقني لعناصر النظام الجديد المقترح، وبما يتناسب مع متطلبات التطوير المتغيرة لجهاز الاشراف والتقويم العلمي في الوزارة؟

٤. ما الآثار المترتبة من تبني الحوسبة السحابية العامة او الخاصة على تطوير نظام تقييم الأداء السنوي المعمول به حالياً في الجامعات العراقية من حيث الدقة والثقة والوقتية؟

٢-٢ أهمية البحث: وتتجلى في جانبين أساسيين هما:

١. الأهمية النظرية: تتجسد في اثراء المكتبات العربية والعراقية بمساهمة بسيطة في مفاهيم الحوسبة السحابية، اذ لا يزال الجدل قائماً حول توظيف تلك المفاهيم ودورها الاستراتيجي المتنامي في منظمات الاعمال ومنها العراقية.

---

١ - نقصد بالمستفيدين جميع الافراد الذين يستهلكون خدمات الحوسبة السحابية المقدمة اليهم من قبل مجهزي تلك الخدمات.

٢. الأهمية الميدانية: تتمثل في وضع رؤية تطويرية للمساهمة في تطبيق احدى اهم الحلول المبتكرة في وادي السليكون " كالحوسبة السحابية العامة والخاصة وتطبيقاتهما " من اجل تطوير نظم المعلومات الإدارية ومنها نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية.

٢-٣ أهداف البحث: وفقاً لمشكلة البحث وأهميته، يتمثل الهدف الاساسي في استخدام الحوسبة السحابية العامة والخاصة بوصفهما الانموذج الجديد المقترح في تطوير الانموذج القديم المستخدم في نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية. كما يشتق من هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية وكالاتي:

١. اجراء تحليل استراتيجي مبسط لنظام تقييم الأداء السنوي المعمول به حالياً في الجامعات العراقية من اجل بيان نقاط القوة والضعف واهم الفرص والتهديدات التي قد يواجهها ذلك النظام.

٢. تسهيل عملية انجاز ملفات تقييم الأداء السنوي لمنتسبي الجامعات العراقية من خلال إلغاء العمل غير المنظم والمرتبك، والسرعة في زمن الانجاز، والتحول الكامل نحو الاتمتة للنظام المطور.

٣. محاولة قياس الوقت المستغرق في عملية انجاز ملفات التقييم باستخدام الانموذج القديم لنظام تقييم الأداء السنوي والانموذج الجديد المقترح من اجل بيان الأثر الذي يحدثه الاخير على خاصية الوقتية في ادائه.

٢-٤ أنموذج البحث: تفرض بيئة التطبيق الميداني محاكاة ابعادها في بناء الأنموذج المقترح لتلك البيئة، الذي يجمع بدوره بين البعد الفلسفي للحوسبة السحابية العامة والخاصة - والمتمثل بصياغة الرؤية التطويرية كما في الشكل رقم (٢) - والتفكير الإبداعي في التطبيق الفعلي للأنموذج المقترح - وفقاً للحوسبة السحابية العامة كما في الشكل رقم (٤) والخاصة كما في الشكل رقم (٧).

٢-٥ فرضية البحث: يوفر استخدام الحوسبة السحابية العامة والخاصة للجامعات العراقية بيئة تكنولوجية متكاملة لتطوير أداء نظام تقييم الأداء السنوي فيها من حيث الدقة والثقة والوقتية.

٢-٦ أساليب جمع البيانات والمعلومات: استخدمنا في الجانب النظري للبحث مجموعة من المراجع في تغطية الأدبيات من خلال البحث والرجوع إلى الكتب والدوريات والمؤتمرات العلمية. اما في الإطار الميداني فتم الوصول الى البيانات والمعلومات من خلال الوثائق والأدلة الرسمية (استمارات التقييم) والمقابلات الشخصية والمعايشة الميدانية - تولى الباحث لأكثر من خمس سنوات المسؤولية في ادارة شعبة ضمان الجودة والأداء الجامعي في كليته.

٢-٧ أدوات البحث: من اجل اختبار الانموذج الجديد المقترح بشقيه في الحوسبة السحابية العامة والخاصة، تم استخدام الماديات كحواسيب شخصية وخوادم فضلاً عن مجموعة من البرمجيات أهمها: (Win10, Win Ser.12 R2, SQL Ser.14, SharePoint Ser.13, Adobe Reader X) وتطبيقات فورية على شبكة الانترنت مثل (Google: Gmail, Drive, Sheets) وبرمجيات مساعدة أخرى.

٣: الاستعراض النظري.

٣-١ الحوسبة السحابية: المفهوم والخصائص والخدمات والفوائد.

توفر الحوسبة السحابية طرائق جديدة ومرنة لتكوين وإدارة الموارد التكنولوجية والمعلوماتية من خلال بودقة مشتركة. فالحوسبة السحابية تدعم بناء نماذج اعمال جديدة وكفوءة يمكن استخدامها في مجالات متعددة كالتعليم والتجارة والطب وغيرها (Gheorghe, 2014, 51). وبشكل عام، اغلب القراءات المعاصرة لمصطلح الحوسبة السحابية يشير الى إنه مصطلح عام يشمل أي شيءٍ ينطوي على تسليم ديناميكي للموارد والقدرات التكنولوجية بوصفها خدمة من خلال شبكة الانترنت (Sarna, 2011, 2). أما على وجه الخصوص، فقد لاحظ كل من (Stieninger and Nedbal, 2014, 61) في بحثهما بعنوان "خصائص الحوسبة السحابية في سياق الاعمال: استعراض للأدب الممنهج" بان اغلب الأوراق البحثية في الجانب الأكاديمي والتطبيقي لهذا المفهوم اعتمدت التعريف الذي جاء به المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتقانة (NIST)[٢] كنقطة انطلاق لبناء تعريفات اشمل واوسع لمفهوم الحوسبة السحابية في سياق الاعمال.

2- National Institute of Standards and Technology.

لذلك، نورد تعريف (NIST) بوصفه الأساس الذي نعتمده في بحثنا من اجل تحليل خصائص مفهوم الحوسبة السحابية، وكالآتي:

الحوسبة السحابية هي " انموذج لتمكين الوصول المُريح وغير المحدد للشبكة عند الطلب لبودقة مشتركة من الموارد والقدرات التكنولوجية والمعلوماتية القابلة للتشكيل والتكوين (مثل الشبكات والخوادم وفضاء التخزين والتطبيقات والخدمات) التي يمكن توفيرها واصدارها على وجه السرعة مع بذل اقل للجهود من قبل الادارة او التفاعل والمشاركة مع مجهز الخدمة " (Mell and Grance, 2009, 50).

إعتمادُنا على التعريف المذكورة انفا يعود الى سبب رئيس، يتمثل بحداثة مفهوم الحوسبة السحابية الذي يعد نموذجا يتطور باستمرار فكل ابعاده تتغير مع تغير الوقت وكذلك تطبيقه في القطاع العام او الخاص. لذلك، نحن نعتمد هذا التعريف في الانطلاق نحو توظيفه في بحثنا. وهنا، يمكننا القول أن فلسفة الحوسبة السحابية تعتمد على فكرة منظمات الاعمال متعددة الجنسية المتمثلة بالوصول الى مواقع الاعمال من أي موقع وفي أي وقت في إطار إدارة عمليات الاعمال. فالحوسبة السحابية هي الأجهزة والمعدات ونظم التشغيل والتطبيقات التي ببساطة يمكن تسليمها للمستفيد كخدمة له بواسطة شبكة الانترنت او أي شبكة الكترونية أخرى (كالإنترانت والإكسترانت)، مع مراعاة خاصية الدفع لقاء توفير الخدمة في الحوسبة السحابية العامة وخاصية حصر التشغيل والاستخدام للموارد التكنولوجية في نطاق محدد في الحوسبة السحابية الخاصة، والجمع بينهما يؤدي الى تبني الحوسبة السحابية الهجينة.

كما تضمن تعريف (NIST) للحوسبة السحابية خصائص متعددة يجب ان تأخذ بالحسبان عند نشر أي معمارية لهذه الحوسبة، والتي يمكن ايجازها بالآتي: (Mahmood, 2011, 5)، و(Srinivasan and Suresh, 2014, 6)، و(Gheorghe, 2014, 51)

١. خدمة ذاتية مبنية على طلب المستخدم، هذه الخاصية تجعل من موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إطار نموذج الحوسبة السحابية تبدو كأنها لانهائية للمستخدمين (الطلب بالزيادة او النقصان). اذ يمكن للمستخدمين من التحكم بقدرات الحوسبة (مثل سعة التخزين على الشبكة بالزيادة او النقصان) كلما احتاجها وبشكل تلقائي من دون الحاجة الى التفاعل الإنساني مع مجهز الخدمة (Ross and Blumenstein, 2015, 90).

٢. تمكين ولوج الشبكة الى بودقة من الموارد التكنولوجية والمعلوماتية، تتيح قدرات الحوسبة السحابية للمستخدمين الوصول الى الموارد التكنولوجية والمعلوماتية عبر الشبكة (الانترانت والاكسترانت وخصوصاً الانترنت) من خلال اليات وبرتوكولات قياسية التي تعزز منصات الزبائن الثخينة والنحيفة المتجانسة (مثل الهواتف الذكية والحواسيب المحمولة وغيرها) (Gendron, 2014, 34). اذ يتم تجميع الموارد التكنولوجية والمعلوماتية للمجهز معاً لخدمة مستفيدين متعددين باستخدام نموذج التأجير المتعدد مع تخصيص الموارد المادية والافتراضية بشكل ديناميكي وفقاً لطلب هؤلاء المستفيدين، مما يعني استقلالية عالية للمستفيد في استهلاك خدمته. علماً بان تجميع الموارد معاً في بودقة واحدة يتم الوصول اليها من الشبكة يوفر اقتصاديات في الحجم لمجهز خدمة الحوسبة السحابية.

٣. تقديم سريع ومرن للخدمات مع تقليل للجهود الإدارية والتفاعل مع مجهز الخدمة، فالمستفيد يلاحظ بان القدرات المتوفرة غير محدودة ويمكن شراؤها بأي كمية وفي أي وقت (Anuar *et al.*, 2013,3).

٤. الدفع لكل استخدام، نموذج التمكين للحوسبة السحابية يقوم على تأجير الموارد التكنولوجية والمعلوماتية. لذلك، استخدام هذه الموارد يمكن قياسه والسيطرة عليه، وكذلك توفير تقارير لكل من المستفيد والمجهز تعكس شفافية استخدام الخدمة المتولدة عن استخدام هذه الموارد. حيث تتيح اليات القياس القدرة على مراقبة وتحسين استخدام الموارد وكذلك التخطيط لها مستقبلاً، كما أصبح بالإمكان اصدار فواتير تشير الى مدى استهلاك خدمات الحوسبة السحابية للمستفيد (Missbach *et al.*, 2013, 6).

ويمكننا القول هنا، ان هذه الخصائص يجب ان تنعكس من خلال نموذج المعمارية المعتمد (العامة والخاصة والهجينة) في تبني خدمات الحوسبة السحابية. حيث تختلف نماذج معماريات الحوسبة السحابية وفقاً لاختلاف خصائص مكونات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة في منظمات الاعمال.

ووفقاً للمنظور التكنولوجي، توفر الحوسبة السحابية ثلاث خدمات أساسية، وهي على التوالي من الأسفل الى الاعلى (Srinivasan, 2014, 17)؛ البنية التحتية كخدمة (Infrastructure as a Service)، والمنصة كخدمة (Platform as a Service)، والبرمجيات كخدمة (Software as a service). فالبنية التحتية كخدمة (IaaS) تشير الى القدرة المقدمة الى المستفيد من اجل توفير المعالجة والتخزين والشبكات وموارد الحوسبة الأساسية الأخرى، حيث يكون المستفيد قادراً على تشغيل ونشر البرمجيات التي تتضمن نظم التشغيل وبرمجيات التطبيقات. ففي هذه الخدمة لا يكون للمستفيد القدرة على السيطرة او الإدارة لمكونات البنية التحتية للحوسبة السحابية، ولكنه يمتلك السيطرة على نظم التشغيل والتخزين ونشر التطبيقات، وربما تكون سيطرته محدودة على موارد الشبكات بسبب الجدران النارية لمجهز الخدمة (Dhar, 2012, 667). اما المنصة كخدمة (PaaS) فتشير الى القدرة المقدمة للمستفيد من اجل نشر البنية التحتية الخاصة به والتطبيقات المكتسبة له التي تم انشاؤها باستخدام لغات البرمجة والمكتبات والخدمات والأدوات التي يدعمها المجهز للخدمة. وهنا المستفيد لا يستطيع إدارة ومراقبة البنية التحتية السحابية الأساسية بما في ذلك الشبكات والخوادم ونظم التشغيل والتخزين، ولكنه له القدرة على مراقبة نشر التطبيقات المطورة وربما إعدادات تكوين التطبيقات في بيئة الاستضافة المقدمة من المجهز (Bauer and Adams, 2014, 30). واخيراً، تعرف البرمجيات كخدمة (SaaS) على انها القدرة المقدمة للمستفيد من اجل استخدام التطبيقات التي تعمل على موارد البنية التحتية للحوسبة السحابية التي يُتيحها المجهز. حيث يتم الوصول الى التطبيقات من مختلف أجهزة المستفيد سواء أ كانت واجهة الزبون الرقيقة مثل متصفح الويب (على سبيل المثال: خدمة البريد الإلكتروني على شبكة الانترنت) او واجهة البرنامج مثل التطبيقات الذكية في الهاتف المحمول. وفي خدمة (SaaS)، المستفيد لا يستطيع على إدارة ومراقبة موارد البنية التحتية للحوسبة السحابية بما في ذلك الشبكة والخوادم ونظم التشغيل، والتخزين، أو حتى القدرات التطبيق الفردية، مع احتمالية استثناء محدود للتحكم بإعدادات التكوين للتطبيق والخاصة بالمستخدم لتلك الخدمة (Gendron, 2014, 38).

تسمح الحوسبة السحابية لمنظمات الاعمال التي لا تعتمد على فكرة امتلاك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من التركيز على اعمالها الحرجة. وبالرغم من عدم وجود منظمات لا تعتمد كلياً على الموارد والقدرات التكنولوجية والمعلوماتية بشكل عملي وميداني، الا ان إطار الحوسبة السحابية يتيح لتلك المنظمات العديد من المنافع التي تسهم بشكل مباشر في تعزيز المزايا التنافسية من خلال توفير الفرص لعمليات الابتكار فيها ضمن غايات تقليل تكاليف الموارد التكنولوجية المستخدمة (Ross and Blumenstein, 2013, 41). وفيما يأتي ايجاز لاهم المنافع من تبني إطار الحوسبة السحابية في منظمات الاعمال: (Velte *et al*., 2010, 29-31)

١. المرونة وقابلية التوسع: غالباً ما تتوقع منظمات الاعمال زيادات مفاجئة في الطلب على اعمالها مما يفرض عليها الاستعانة بالقدرات الخارجية للموردين وشركاء الاعمال لتلبية تلك الطلبات. وهذا ينعكس ايضاً على القدرات التكنولوجية، حيث تتيح الحوسبة السحابية لتلك المنظمات القدرة على إدارة مواردها التكنولوجية (مثل الحصول على فضاء اوسع للتخزين من طرف ثالث) بدلاً من الاضطرار الى شراء وتنصيب وتكوين معدات جديدة وصيانتها، وبمجرد استيفاء الحاجة يمكن لها انهاء التعاقد مع مجهز خدمات الحوسبة السحابية. وبما ان تكاليف المنظمات اغلبها تستند على الاستهلاك، فمن المحتمل انها لن تضطر الى دفع مبالغ أكثر من لو انها فكرت بشراء معدات جديدة لبناء القدرات التي تحتاجها. وتقوم هذه الفكرة على نموذج (التأجير المتعدد) لمجهز الحوسبة السحابية (Dhar, 2012, 668).

٢. البساطة: تجعل حلول الحوسبة السحابية العامة والخاصة منظمات الاعمال قادرة على البدء بتطبيق معمارياتها وانظمتها وكذلك تطويرها بسهولة وبدون أي تعقيد ومستفيدة من أحدث التكنولوجيات التي يوفرها مجهزي خدمات الحوسبة السحابية، فضلاً عن تقليل تكاليف التطوير الداخلي لتلك المعماريات والنظم في حالة الاتجاه نحو الحوسبة السحابية العامة على سبيل المثال.

٣. قيمة معرفة المجهز: تستفيد منظمات الاعمال من خبرة مجهزي خدمات الحوسبة السحابية، ولاسيما عندما تظهر تكنولوجيات جديدة في الأسواق تكون تلك المنظمات بحاجة اليها. اذ يكون لهؤلاء المجهزين السبق في تقديم نسخ واصدارات خاصة من هذه التكنولوجيا التي غالباً ما تكون موثوق بها نتيجة تراكم خبرة هؤلاء المجهزين (مثل: Google, Microsoft, IBM) التي تنعكس في علاماتهم التجارية.

٤. المزيد من الموارد والقدرات الداخلية: تستطيع المنظمات باستخدام خدمات الحوسبة السحابية العامة من تحويل معالجة البيانات ذات المهام غير الحرجة الى مجهزي الخدمات السحابية، وهي بذلك استطاعت من تحرير مواردها وقدراتها الداخلية من اجل التركيز على المهام الحرجة المتعلقة بعملياتها المختلفة. او انها تعتمد تطوير مراكز متخصصة فيها من اجل تطوير موارد وقدرات جديدة لأعمالها الجديدة (Srinivasan and Suresh, 2014, 6).

٥. الامن: على الرغم من المخاطر الأمنية في الاعتماد على مجهزي خدمات الحوسبة السحابية العامة، الا ان المجهزين الرائدين في صناعة الحوسبة السحابية قادرين على إبقاء بيانات المنظمات سالمة وامنة. اما في حالة الاعتماد على خدمات الحوسبة السحابية الخاصة فان بيانات تلك المنظمات تكون في اعلى درجات الامن والسلامة والخصوصية.

٣-٢ الحوسبة السحابية العامة والخاصة: الخصائص والخدمات.

قد يكون تبني الحوسبة السحابية العامة او الخاصة تغيراً مشوشاً لمنظمات الاعمال عندما لا تدرك ماهية الخصائص والخدمات التي سوف تحصل عليها من تبني احدى هذين النموذجين لنشر معماريتها وتطوير نظم معلوماتها المتعلقة بالحوسبة السحابية. لذلك، تختلف الحوسبة السحابية العامة عن الخاصة من حيث الخصائص والخدمات التي تُتيحها وكالاتي:

٣-٢-١: الحوسبة السحابية العامة.

تشير الحوسبة السحابية العامة (Public Cloud) الى توفير موارد تكنولوجيا المعلومات بوصفها خدمة الى مجموعة كبيرة جداً من المستفيدين، من اجل تمكين الاستخدام المرن لبودقة من الموارد الثابتة. اذ يخدم هذا النموذج اعداد كبيرة جداً من المستأجرين (المستفيدين) للوصول الى خدمات الحوسبة السحابية وكذلك لمشاركة موارد تكنولوجيا المعلومات التي تستضيف عليها تلك الخدمات ايضاً. حيث تتيح هذه المجاميع الكبيرة من المستفيدين لمجهزي نموذج الحوسبة السحابية العامة تحقيق اقتصاديات الحجم (على سبيل المثال: أعباء العمل على استخدام الموارد التكنولوجية تتوزع بين اعداد كبيرة من المستفيدين على اساس المنطقة الجغرافية، حيث وقت الذروة لاستخدام هذه الموارد يتوزع بسبب اختلاف وقت المستفيدين في منطقة ما مع اخرين في منطقة اخرى) مما يساعدهم بالنتيجة على الاستخدام الديناميكي والثابت للموارد التكنولوجية الخاصة بمجهزي الخدمة وكذلك تخفيض تكلفة الخدمة المقدمة الى المستفيدين (Hill *et al*., 2013, 23).

كما يستجيب مجهزي الحوسبة السحابية العامة لأي زيادة في الطلب من خلال التعامل مع الاستثمار في الموارد التكنولوجية لهذا النموذج، اما الانخفاض بالطلب فان المجهزين يولون اهمية الى استراتيجية التسعير عبر خفض الاسعار. ويرتكز نموذج الحوسبة السحابية العامة على أولوية الأمنية التي تقوم على توظيف السياسات والاليات لعزل المستفيدين عن بعضهم في استخدامهم للموارد التكنولوجية فضلا عن مراقبة ولوجهم وادخالهم للبيانات وتركهم للخدمة نتيجة سلوك غير قانوني (Finn *et al*., 2012, 9). فالعامل الأمني مهم جداً في نجاح مجهزي خدمة الحوسبة السحابية العامة، والذي يعد المعيار الرئيسي في قبول خدماتهم السحابية من قبل المستفيدين (Furht, 2010, 7)، و(Bond, 2015, 4). ويتلخص نموذج الحوسبة السحابية العامة في إطار خصائصه المتاحة بالآتي: (Hill *et al*., 2013, 21-26)

١. يكون الولوج الى خدمات هذه الحوسبة باستخدام شبكة الانترنت، ولا تحتاج الى تنصيب برامج للولوج الى الخدمة، كما يمكن ان تكون متاحة باستخدام ربط شبكي مُقيد وأمن.

٢. تطلب خدمات هذه الحوسبة من خلال بوابة ويب، يتم التسجيل في البوابة باستخدام معلومات المستفيد. اذ تتيح هذه البوابة القدرة على توفير وإدارة التطبيقات والمنصات والبنية التحتية، وغالباً ما تكون على شكل واجهة برمجة التطبيقات (API) التي تستخدم لتطوير التطبيقات، وبإمكان الجميع من استخدامها بسهولة. لا يوجد تعقيد في الحوسبة السحابية العامة من حيث التنصيب والإدارة بالنسبة للمجهز لإضافة مستفيد جديد. كما باستطاعة المستفيد معرفة معدل استهلاك الموارد وغيرها من معلومات المراقبة عبر تخصيص بوابة الويب.

٣. هذا النوع من الحوسبة السحابية لا يتطلب استثمارات اولية، وتقوم على أساس الدفع لكل استخدام. في بعض الأحيان، يقوم المجهز على تحفيز الاستخدام بعيد الأمد للموارد التكنولوجية من خلال فرض رسوم اقل ومن ثم يعد ذلك التحفيز مفيدا للمستفيدين ذي عبء العمل الثابت للاستخدام وكذلك للمجهز الذي يستطيع التنبؤ بالاستهلاك بسهولة ودون تعقيد. فضلا عن ذلك، قد يوفر مجهزو الخدمة أسعار رخيصة لاستخدام الموارد التكنولوجية في الأوقات غير الحرجة لتحفيز استهلاك خدمة التطبيقات.

٤.يعد نموذج الحوسبة السحابية العامة مثاليا في تجميع الموارد التكنولوجية في بودقة واحدة بوصفها بيئة متكاملة من اجل استخدامها. اذ يستخدم المستفيدون تطبيقات متعددة ومتنوعة في هذا النموذج مما يؤدي الى عبء عمل متنوع ومتوازن يحقق ذروة العمل في بودقة الموارد التكنولوجية، وبالنتيجة تصبح تكلفة الخدمة في هذا النموذج أرخص من نظيرتها في الحوسبة السحابية الخاصة لكون الاستخدام في النموذج الأخير مماثل للحوسبة السحابية العامة مع طلبات اقل تنوعاً للتطبيقات. تقوم الحوسبة السحابية العامة على نموذج التأجير المتعدد، اذ ان المستفيدين يتقاسمون الموارد التكنولوجية في ضوء قدرة المجهز على عزلهم عن بعضهم بعضا.

٥.لا توجد اية قيود لنموذج الحوسبة السحابية العامة فيما يتعلق بدمج العمليات الداخلية للمستفيد مثل عمليات المصادقة التي قد تعيق المرونة، فهذا النموذج يعتمد على عدد لا محدود من الموارد المتاحة. في بعض الحالات، قد يحدد مجهزو خدمة الحوسبة السحابية العامة كمية الموارد المستهلكة من قبل المنظمة او الفرد (مع استثناء لطلبات الموارد الكبيرة جدا) مما يساعد في زيادة سرعة المرونة. كما قد تكون نماذج التسعير اقل ديناميكية من درجة المرونة في جذب المستفيد لهذا النوع من الحوسبة السحابية.

كما يمكننا تلخيص خدمات نموذج الحوسبة السحابية العامة بالآتي: (Rittinghouse and Ransome, 2010, 29-54)، و(Rimal *et al.*, 2010, 25-26)، و(Srinivasan, 2014, 17-28)

١.(IaaS): توفر الحوسبة السحابية العامة (IaaS) من خلال بيئة استضافة سهلة الاستخدام ومرنة للخوادم. حيث اعدادات هذه الخوادم غالباً ما تكون موحدة بين المجهز والمستفيد من اجل تمكين التجهيز السريع لخوادم قياسية، كما تتضمن اعدادات للأجهزة والمعدات ونظم التشغيل والبرمجيات المتنوعة.

٢.(PaaS): توفر الحوسبة السحابية العامة (PaaS) من خلال منصة مرنة ومفتوحة (بيئة للتنفيذ) التي تحتوي على تطبيقات مخصصة للمستفيد فضلا عن مجموعة من تطبيقات الاتصالات والتخزين. وغالباً ما تكون هذه البيئة في إطار تطبيقات الويب القابلة للولوج بشكل عام، فضلاً عن انها تحتوي على الوظائف المطلوبة في هذا المجال.

٣.(SaaS): توفر الحوسبة السحابية العامة (SaaS) من خلال تطبيقات معيارية جاهزة للاستخدام وقابلة للوصول عالمياً باستخدام الانترنت. كما ان اعدادات تكوين هذه التطبيقات تكون محددة ومعرفة مسبقاً من المجهز. وان مكونات البنية التحتية ونظم التشغيل وبرمجيات التطبيقات في الحوسبة السحابية العامة تكون مشتركة بين المستفيدين لتمكين المرونة والدفع لكل استخدام، ولا توجد استثمارات أولية فيها وانما فقط أجور شهرية لاستخدام التطبيقات.

٣-٢-٢: الحوسبة السحابية الخاصة.

تعرف الحوسبة السحابية الخاصة (Private Cloud) بانها توفير موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بوصفها خدمة الى مستفيد واحد حصراً، من اجل تلبية المتطلبات المرتفعة من الخصوصية والامن والثقة عبر تمكين الاستخدام المرن لبودقة من الموارد الثابتة كلما أمكن ذلك على نحو جيد. يقدم هذا النموذج خدماته من خلال مركز البيانات والمعلومات المعتمد داخل منظمة ما، حيث يتم خدمة مستأجر واحد لخدمات هذا المركز. كما يمكن استضافة مركز البيانات والمعلومات لمنظمة ما من خلال الموارد التكنولوجية لمجهز خارجي، عندئذ تسمى بالحوسبة الخاصة في إطار الاستعانة بالمقاولاتية (Outsourced Private Cloud)، التي تقوم على مشاركة بعض الموارد التكنولوجية (مثل البنية التحتية للشبكات) مع مستأجرين اخرين. وفي حالات أخرى، يمكن استخدام الحوسبة السحابية العامة في بناء أخرى خاصة عبر اتاحة الوسائل لعزل جزء من الحوسبة العامة لاستخدام مستأجر واحد فقط، ولكن في إطار مشاركة استضافة الموارد التكنولوجية مع جميع المستأجرين الاخرين، وهو ما يطلق عليه بالحوسبة السحابية الخاصة الافتراضية (Virtual Private Cloud) (Hill *et al.*, 2013, 26). ان الفرق الرئيسي بين الحوسبة الخاصة واي نموذج اخر للحوسبة السحابية يكمن في التقليص الجذري لمشاركة المستفيدين الاخرين بالموارد التكنولوجية التي تستضيف نموذج الحوسبة، والتي يمكن ان تصل الى نقطة لا مشاركة لتلك الموارد. ومن ثم، هذا التقليص يساعد على رفع مستوى الخصوصية والامن في الحوسبة الخاصة، ولكن بالمقابل يقلص ايضاً من المرونة والقدرة على استخدام نموذج التسعير (الدفع-لكل-استخدام) بسبب مجاميع المستفيدين الصغيرة.

فالمرونة تتلاشى شيء فشيئاً عندما لا نستطيع التعامل مع وقت الذروة لمستأجر الحوسبة (يضم مجموعات عمل صغيرة تعمل في الوقت نفسه والمكان الجغرافي) في إطار الموارد التكنولوجية الثابتة، فالتنوع هنا بين المستفيدين للخدمات اقل بكثير مما هو عليه في الحوسبة السحابية العامة (Finn *et al.*, 2012, 9). كما قد تمتلك المنظمات الكبيرة (وخصوصاً تلك العابرة للحدود) نموذج للحوسبة السحابية الخاصة في إطار تنوع المستخدمين الموزعين عالمياً مما قد يوفر لها خاصية وفورات الحجم ولكن ليس بالفاعلية المتاحة في الحوسبة العامة (Furht, 2010, 7). وبالمقابل، يوفر هذا النموذج لمنظمات الاعمال القدرة على توحيد ومركزية الموارد التكنولوجية المستخدمة من اجل إدارة الاتمتة على نحو فعال. لذلك، فالتجانس والاتمتة في الموارد التكنولوجية داخل هذه المنظمات يساعدها على خفض التكاليف الإدارية لتلك الموارد (Bond, 2015, 4). ويتلخص نموذج الحوسبة السحابية الخاصة في إطار خصائصه المتاحة بالآتي: (Hill *et al.*, 2013, 26-29)

١. يختلف الولوج الى الخدمات السحابية باختلاف نموذج الحوسبة السحابية الخاصة، حيث تكون الوصول باستخدام الشبكة الداخلية (الإنترانت) للمنظمة في نموذج الحوسبة السحابية الخاصة الطبيعي، اما في نموذجي الحوسبة الخاصة في إطار الاستعانة بالمقاولاتية، والحوسبة الخاصة الافتراضية فيكون الوصول لهما عبر قناة اتصال مؤمنة بين المستفيد والمجهز (الإكسترانت).

٢. طلب الخدمات في هذه الحوسبة تكون مشابهة لنموذج الحوسبة العامة، حيث تكون متاحة على شكل بوابة ويب، ولكن يتم التسجيل في البوابة باستخدام معرفات الأقسام والمشاريع للمستفيدين. وتتطلب إدارة التكاليف الداخلية للمنظمة ان تكون نظم إدارة الطلب والموافقات والفواتير مندمجة في واجهة الخدمة الذاتية من اجل عكس الإجراءات الداخلية المنظمة.

٣. بما ان الموارد التكنولوجية تكون مستخدمة من قبل مستأجر واحد في إطار مشاريع وإدارات وتطبيقات منظمة ما، فليس من السهل تطبيق نموذج الدفع لكل استخدام في الحوسبة السحابية الخاصة، كما انها تتطلب استثمارات أولية كبيرة. ان استخدام الموارد التكنولوجية من مستأجر واحد يجعل فكرة ذروة عبء العمل غير ممكنة، لان المنظمة غالباً ما تتخذ الاحتياطيات لعدم حدوث أي عبء في عمل خدمات الحوسبة نتيجة لعدم التنوع في سلوك الاستخدام. كما ان اعتماد نموذج الدفع لكل استخدام في الحوسبة الخاصة مع قلة استخدام المستفيدين قد يولد تكاليف للمنظمة هي ليست في الحسبان.

٤. يعد هذا النموذج فعال في تجميع الموارد التكنولوجية في بودقة واحدة، لذلك تكمن القدرة في توسيع المرونة من خلال المزيج المناسب للتطبيقات التي تسمح موازنة الذروة في استخدام الحوسبة وكذلك الإبقاء على مستوى مرتفع من الاستفادة لكامل الموارد التكنولوجية. فالحوسبة السحابية الخاصة لا تقوم على مشاركة الموارد التكنولوجية بين المستفيدين، وانما يستخدمون الخدمات المتاحة من امتلاك تلك الموارد للمنظمة التي ينتمي اليها أولئك المستفيدين. لذلك، لا يمكن تأسيس بودقة الموارد التكنولوجية على أساس داخل المنظمة بوصفها كيان من المستفيدين، وانما يقوم على أساس الأقسام والتطبيقات والإدارات من اجل تنقل الموارد التكنولوجية بين الكيانات المنظمية لتلبية طلبات عبء العمل لو حدث ذلك. وفي هذه الحالة فقط، يمكن للمنظمات من تمكين المرونة ونموذج التسعير الدفع لكل استخدام في الحوسبة السحابية الخاصة الصغيرة.

٥. تشابه المرونة في هذه الحوسبة مع الحوسبة السحابية العامة فيما يتعلق بالتمكين التكنولوجي من خلال توفير الموارد التكنولوجية والاستغناء عنها من خلال واجهة الخدمة الذاتية. ففي نموذج الحوسبة الخاصة، هناك عاملان قد يعيقان المرونة السريعة وهما: الحجم المحدود لمراكز البيانات للمنظمة والعمليات الإدارية للمنظمة التي تتضمن المهام البشرية.

كما يمكننا تلخيص خدمات نموذج الحوسبة السحابية الخاصة بالآتي: (Rittinghouse and Ransome, 2010, 29-54)، و(Rimal *et al.*, 2010, 25-26)، و(Srinivasan, 2014, 17-28)

١. (IaaS): توفر الحوسبة السحابية الخاصة (IaaS) من خلال بيئة استضافة مرنة ومنفصلة وذات موثوقية للخوادم القابلة للوصول من منظمة واحدة. فالخوادم الافتراضية المتاحة تكون موحدة من حيث اعداداتها ونظم التشغيل والبرمجيات المتنوعة فيها، والتي قد تكون مشتركة بين أكثر من مستأجر كالأقسام داخل المنظمة مثلاً. وتتميز الأجهزة والمعدات في الحوسبة السحابية الخاصة بانها ليست مشتركة بين العديد من المنظمات، ولكنها تفتقر الى المرونة. كما ان المنظمات بحاجة الى استثمارات أولية لتكوين الأجهزة والمعدات في نموذج الحوسبة السحابية الخاصة.

٢.(PaaS): الجمع بين (PaaS) والحوسبة السحابية الخاصة يولد بيئة تنفيذية موثوقة ومنفصلة وموحدة لتطبيقات مخصصة التي توفر وظائف عامة كالاتصالات والخزن المستخدمة في تلك التطبيقات. وغالباً ما تكون المرونة محدودة حيث هناك درجة مرتفعة من التجانس ووجود التطبيقات الكثيرة المشتركة والقابلة للولوج. و(PaaS) في إطار الحوسبة الخاصة تحتاج الى استثمارات أولية ايضاً.

٣. (SaaS): توفر الحوسبة السحابية الخاصة (SaaS) من خلال تطبيقات معيارية موثوقة لمنظمة واحدة، وتكون هذه التطبيقات اما تطبيقات جاهزة معيارية او انها تطبيقات مطورة ومخصصة. وهذه التطبيقات الأخيرة غالباً ما يستخدمها العديد من العاملين من خلال واجهة الخدمة الذاتية وتكون متكاملة مع التطبيقات الأخرى في المنظمة.

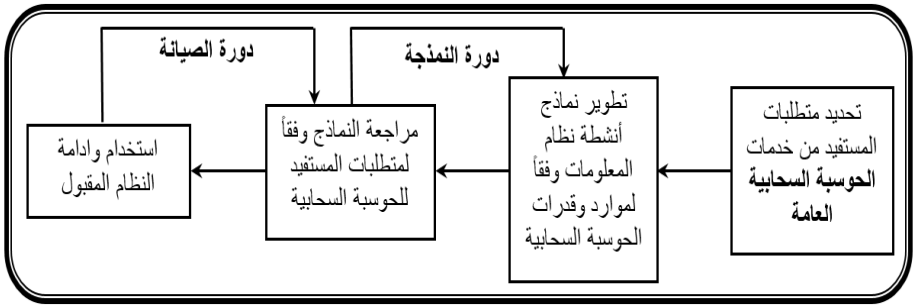
وفي إطار المقارنة بين مرونة الحوسبة السحابية العامة وامنية الحوسبة السحابية الخاصة، فان مجهزو الحوسبة العامة يوفرون الحوسبة السحابية الخاصة الافتراضية كحل وسط بينهما. حيث يتم تخصيص الموارد التكنولوجية المنفصلة للمستفيدين في الحوسبة العامة باستخدام اعدادات تكوين شبكات خاصة للوصول الى تلك الموارد واستخدامها ضمن الحوسبة الخاصة.

٣-٣: تطوير نظم المعلومات باستخدام الحوسبة السحابية.

غالباً ما تجد المنظمات صعوبة في الإجابة عن كيفية الربط بين تطوير نظم معلوماتها وفقاً للتطورات التكنولوجية مع عملياتها الرئيسة. ولكن حدد (Kroenke, 2012, 341) مدخلين في التحكم بتلك العلاقة وهما على التوالي: يتضمن المدخل الأول الاعتماد على عمليات الاعمال في تطوير نظم المعلومات، حيث تأخذ عملية التطوير مسار حلزونياً يبدأ من لحظة التفكير بتبني الحلول الابداعية الى ما لانهاية في التطوير المستمر. اذ يكون التركيز في هذا المدخل على الاستجابة السريعة والمستمرة لمتطلبات تحسين عمليات الاعمال الواحدة تلو الأخرى، وتحسين النظم التي تخدم تلك العمليات والمرتبطة مع بعضها بعضا. اما المدخل الثاني فيقوم على تطوير نظم المعلومات ومن ثم تكوين عمليات الاعمال الرئيسة، حيث يتم تطبيق المنهجية التقليدية لدورة حياة تطوير النظم في عملية تطوير نظم المعلومات المستندة الى الحلول الابداعية بخطوات متتابعة ومتسلسلة وطويلة نسبياً مقارنة بالمدخل الاول. ويكون التركيز في هذا المدخل على بناء الميزة التنافسية استناداً الى قوة الموارد التكنولوجية والمعلوماتية الداخلية لمنظمات الاعمال من اجل تحسين عمليات الاعمال الرئيسة.

لذلك، تستجيب اغلب منظمات الاعمال في شراء او تطوير الابداعات التكنولوجية كخدمات الحوسبة السحابية العامة على المدخل الأول لكون اغلب عمليات الاعمال الرئيسة قد أُسست في تلك المنظمات ونظم معلوماتها غالباً ما تكون قائمة، فهي بحاجة الى منهجيات تطوير مرنة التي تركز على سرعة تطوير نظم المعلومات التي تمتاز بديناميكية متطلباتها وفقاً لما هو معروض في وادي السليكون (Oz, 2009, 429). وهنا نؤشر منهجية النمذجة (Prototyping) بوصفها احدى اهم منهجيات التطوير المرنة التي يمكن استخدامها في تطوير نظم المعلومات القائمة على الحوسبة السحابية العامة. اذ تدعم هذه المنهجية التطوير والاختبار السريع للنماذج القائمة والتطبيقات الجديدة في إطار تفاعلي بين المطورين والمستفيدين. كما تجعل هذه المنهجية عملية التطوير سريعة وسهلة، ولاسيما بالنسبة لمشاريع تطوير نظم المعلومات التي يكون فيها تحديد متطلباتها التكنولوجية سهل جداً، وهو ما تمتاز به مشاريع التطوير المستندة الى الحوسبة السحابية العامة (O'Brien and Marakas, 2011, 493). والشكل رقم (١) يوضح استخدام منهجية النمذجة السريعة في تطوير نظام المعلومات باستخدام الحوسبة السحابية العامة.

الشكل (١) تطوير نظام المعلومات باستخدام الحوسبة السحابية العامة في ضوء منهجية النمذجة



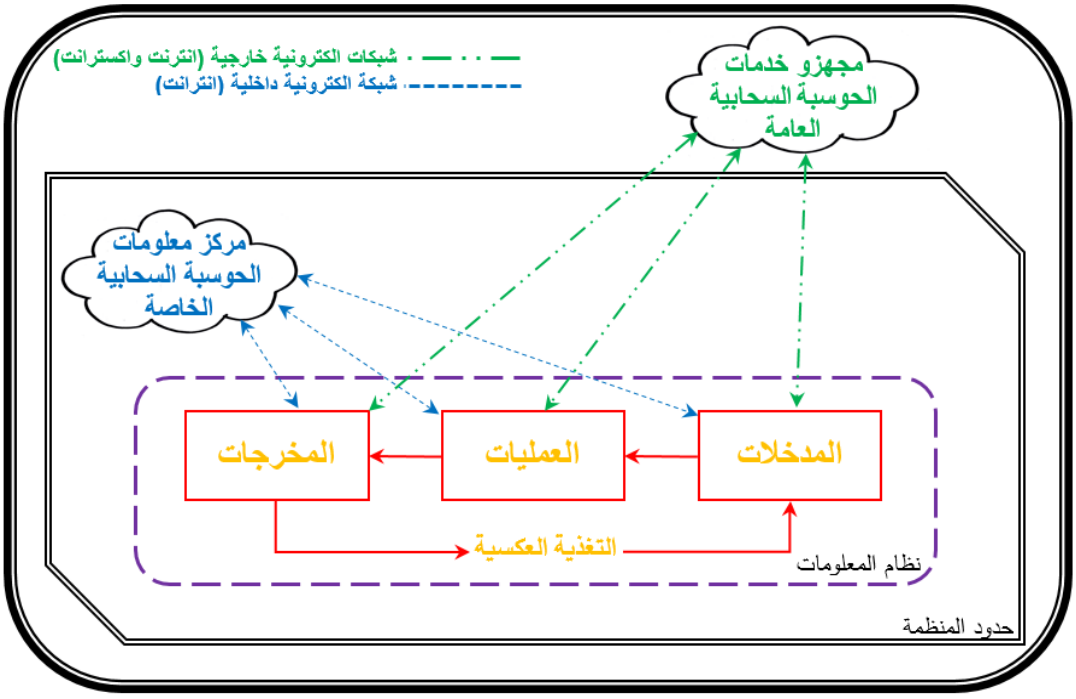
المصدر: إعداد الباحث.

اما بالنسبة للمنظمات التي ترغب بتطوير نظم معلوماتها داخلياً وبالاعتماد على ذاتها في الاستثمار في التكنولوجيات المتطورة من اجل تطوير ميزة تنافسية لأعمالها الرئيسية، فإنها عادة ما تلجأ الى استخدام المدخل الثاني من خلال توجيه مراكز المعلومات فيها لتطوير نظم المعلومات المستندة الى الحوسبة السحابية الخاصة باستخدام المنهجية التقليدية "دورة حياة تطوير النظم". اذ تتيح هذه المنهجية لتلك المنظمات تبني خدمات الحوسبة السحابية الخاصة من خلال خمس خطوات أساسية منفصلة هي دراسة الجدوى وتحليل النظم وتصميمها والتنفيذ والاختبار واخيراً التشغيل والصيانة (Rainer and Cegielski, 2011, 403). مما يمنح ذلك، تبني جودة عالية في ادامة معايير التطوير للنظم المستندة على معمارية الحوسبة السحابية الخاصة، وكذلك خفض احتمالية حدوث أخطاء ومشاكل في النظم المطورة وفقاً لتلك المعمارية مستقبلاً.

وفي ضوء المقارنة السابقة بين الحوسبة السحابية العامة والخاصة من حيث المرونة والأمنية، يجب على منظمات الاعمال تطوير نظم معلوماتها استناداً الى ما ترغب بتحقيقه من: ابتكار ميزة تنافسية مع الاهتمام بالعامل الأمني (الخاصة) او الاهتمام بسرعة ومرونة التطوير وتقليل تكاليفه (العامة). وبين هذين الخيارين، يمكننا القول ان المنظمات بشكل عام تستطيع من تبني الابداعات التكنولوجية كالحوسبة السحابية في إطار صياغة رؤية تطويرية لنظم معلوماتها المختلفة بشرط ان تكون على دراية تامة بالخدمات التي سوف تحصل عليها وخصائص كل معمارية تتبناها مع تحديد منهجية التطوير والمزايا التي ترغب بها.

يعرف نظام المعلومات من المنظور التكنولوجي على انه " مجموعة من المكونات المتداخلة (الموارد والقدرات التكنولوجية) التي تعمل على جمع واسترجاع (مدخلات) ومعالجة (عمليات) وخزن وتوزيع (مخرجات) البيانات والمعلومات من اجل دعم عمليتي صنع القرار والرقابة في المنظمة " (Laudon and Laudon, 2012, 15). لذلك، فان عملية تطوير نظام المعلومات سواء باستخدام الحوسبة السحابية العامة او الخاصة لابد من ان تقع ضمن تطوير نماذج سحابية للمدخلات والعمليات والمخرجات وفقاً لديناميكية موارد وقدرات الحوسبة السحابية المتبناة، حيث تتحول قدرات جمع البيانات ومعالجتها وعرض المعلومات الى خوادم الحوسبة السحابية سواء كانت عامة ام خاصة ويتم الوصول الى تلك القدرات باستخدام الشبكات الالكترونية. والشكل رقم (٢) يوضح رؤيتنا في تطوير نظام المعلومات وفقاً لأنشطته باستخدام الحوسبة السحابية العامة والخاصة.

الشكل (٢) تطوير نظام المعلومات وفقاً لأنشطته باستخدام الحوسبة السحابية العامة او الخاصة



المصدر: إعداد الباحث.

٤: الإطار العملي.

٤-١ واقع نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية.

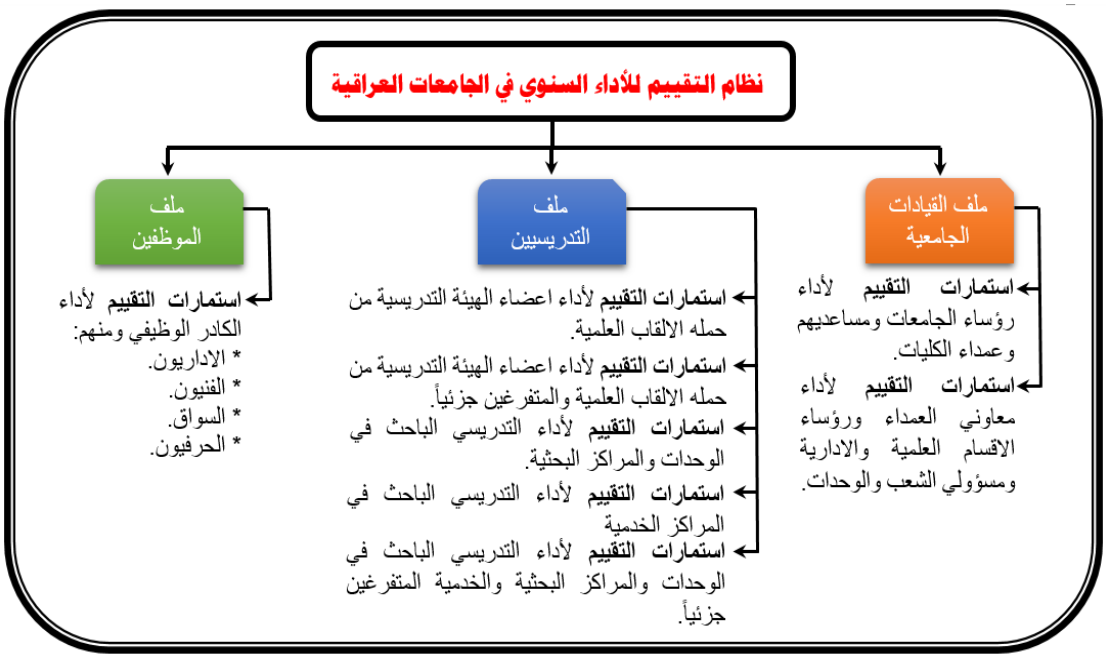
يستهدف البحث مجتمعه من خلال تحديد المستفيدين من نظام تقييم الأداء السنوي، وقد حدد بإدارات اقسام وشعب ضمان الجودة والأداء الجامعي في الجامعات العراقية، كما تحاكي عينة البحث عمل جميع تلك الأقسام والشعب فيها. اذ تعمل الجامعات العراقية على تقويم أفرادها وفقاً لما ترسمه لها وزارة التعليم العالي والبحث العلمي من خلال جهازها للإشراف والتقويم العلمي. اذ يتولى هذا الجهاز دوراً جوهرياً في الاشراف على تحقيق الجودة في مؤسسات التعليم العالي في العراق من خلال برامج إدارة المعرفة وبناء وتطوير القدرات والمهارات للأفراد العاملين فضلا عن تطوير وتحسين المناهج والمقررات الدراسية باتجاه تحقيق جودة المنتج التعليمي. ومن اهم اهداف جهاز الاشراف والتقويم العلمي هو التأكد من امتلاك الجامعات العراقية للأفراد المناسبين في إطار تطبيق ملفات الاعتماد المؤسسي والبرامجي، لذلك يمتلك الجهاز قسماً متخصصاً في هيكله التنظيمي لتقويم الأداء. يعمل قسم تقويم الأداء ضمن شعبه الأربعة[٣] على الكشف عن مستوى الاداء في الجامعات والكليات وبضمنه أداء أفرادها القياديين والتدريسيين والوظيفيين من اجل تشخيص نقاط الضعف واعلام تلك الجهات بها لاتخاذ الاجراءات التصحيحية للنهوض بمستوى الأداء الكلي.

وفي إطار تقويم القيادات الجامعية والتدريسيين والموظفين، يمتلك القسم المذكور نظاماً يمزج بين العمل الورقي والحوسبة المكتبية ويتكون من ثلاثة نظم فرعية (الملفات الرئيسة للتقويم) التي تحتوي كل منها على عدة استمارات أُعدّت باستخدام برمجيتي مايكروسوفت (Word) و(Excel) لإدخال البيانات عليها من اجل سهولة تنظيمها وحفظها واسترجاعها. كما يقوم قسم تقويم الأداء في جهاز الاشراف والتقويم العلمي بمراجعة مستمرة لهذه الاستمارات من حيث المعايير التي تتضمنها وكذلك الجانب الفني في تصميمها، وبعد المصادقة عليها يتم ارسالها الى الجامعات العراقية من اجل إتمام عملية التقويم السنوية التي تشرف عليها اقسام التقويم في رئاسة تلك الجامعات. فبعد وصول الاستمارات الى الجامعات العراقية، يتم ارسالها الى الكليات فالأقسام العلمية من اجل إجراء عملية التقويم العلمي التي يشرف عليها أفراد متخصصين في تلك الجهات من حيث (استلام استمارات التقويم العلمي بقرص ضوئي، وحفظ الاستمارات والمصادقة عليها، وتوزيعها على جهات التقويم، وعمليات الاستنساخ الضوئي، وملئ البيانات والمعلومات ورقياً، واجراء عمليات التقويم العلمي، والفرز والتدقيق الاولي والنهائي، وادخال بيانات ومعلومات الاستمارات في برمجية مايكروسوفت اكسل، وعمليات الحفظ الورقي والالكتروني والارسال النهائي). علماً، بان اغلب العمليات والإجراءات في نظام تقييم الأداء السنوي بملفاته الثلاث للقيادات والتدريسين والموظفين الذي تتبناه الجامعات العراقية تكون يدوية في إطار حوسبة بسيطة مما أفقد عناصر النظام الدقة والثقة، كما يستغرق النظام الوقت الطويل لإجراء عملية التقويم ويحتاج الى الكثير من المستلزمات المادية المساعدة التي تعد تكلفة سنوية لا يستهان بها تضاف الى تكلفة الوقت الطويل لعملية التقويم العلمي التي تحسب في إطار ساعات عمل الافراد العاملين الذين يتبنون أنشطة التقييم المختلفة والمتنوعة. والشكل رقم (٣) يوضح نظام تقييم الأداء السنوي المعتمد في الجامعات العراقية.

يعد نظام تقييم الأداء السنوي أحد أهم النظم التي تستخدمها الجامعات العراقية في تقويم العملية التعليمية، لكونه الموجه لأداء عمودين من الاعمدة الثلاثة للعملية التعليمية وهما الإدارة والتدريسين. وفي نظرة تحليلية استراتيجية سريعة لهذا النظام يُلاحظ فيه قوة المعايير التي تحتويها استمارات التقييم، والتي تراجع بشكل دوري للاستمرار في تحسين العملية التعليمية. وفي نفس الوقت، يعاب على النظام من حيث التصميم الالكتروني الضعيف لمعمارية النظام واستماراته وابتعادهما عن توظيف الابداعات التكنولوجية في انجاز عملية التقييم فضلاً عن الارتباك الواضح لأداء النظام نتيجة ازدواجية العمل اليدوي وشبه الالكتروني الذي أفقده الدقة والثقة واستغراقه الوقت الطويل لإنجاز عملية التقييم.

٣ - وهي: شعبة الأداء الجامعي، وشعبة القيادات الجامعية، وشعبة التدريسيين والموظفين، وشعبة البيانات والمعلومات .....، وللمزيد من المعلومات حول عمل هذه الشعب يرجى الاطلاع على (www.asse.edu.iq).

ان نقاط القوة والضعف السابقة تعد الأساس في البحث عن فرص قد تعزز من نقاط القوة وتقلل من تأثير نقاط الضعف لمعالجتها مستقبلاً، وهذا التوجه الاستراتيجي واضح ومشخص لدى الإدارات العليا للجامعات العراقية من خلال الدعم المقدم منها كفرصة لأقسام ضمان الجودة والأداء الجامعي في الالتزام بدعم مشاريع التطوير والتحسين ومنها مشاريع نظم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وبالرغم من هذه الفرص ما يزال هناك بعض التهديدات التي قد تواجه النظام الحالي المتمثلة بالتعديلات المستمرة في النظام من حيث التصميم والمعايير فضلاً عن انخفاض الثقة لدى المستفيدين منه بجدوى الاستمرار به.



الشكل (٣) نظام التقييم لأداء القيادات الجامعية والتدريسيين والموظفين في الجامعات العراقية
المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الموقع الالكتروني لجهاز الاشراف والتقويم العلمي (www.asse.edu.iq).

٤-٢ تطوير النظام الحالي باستخدام الحوسبة السحابية العامة والخاصة.

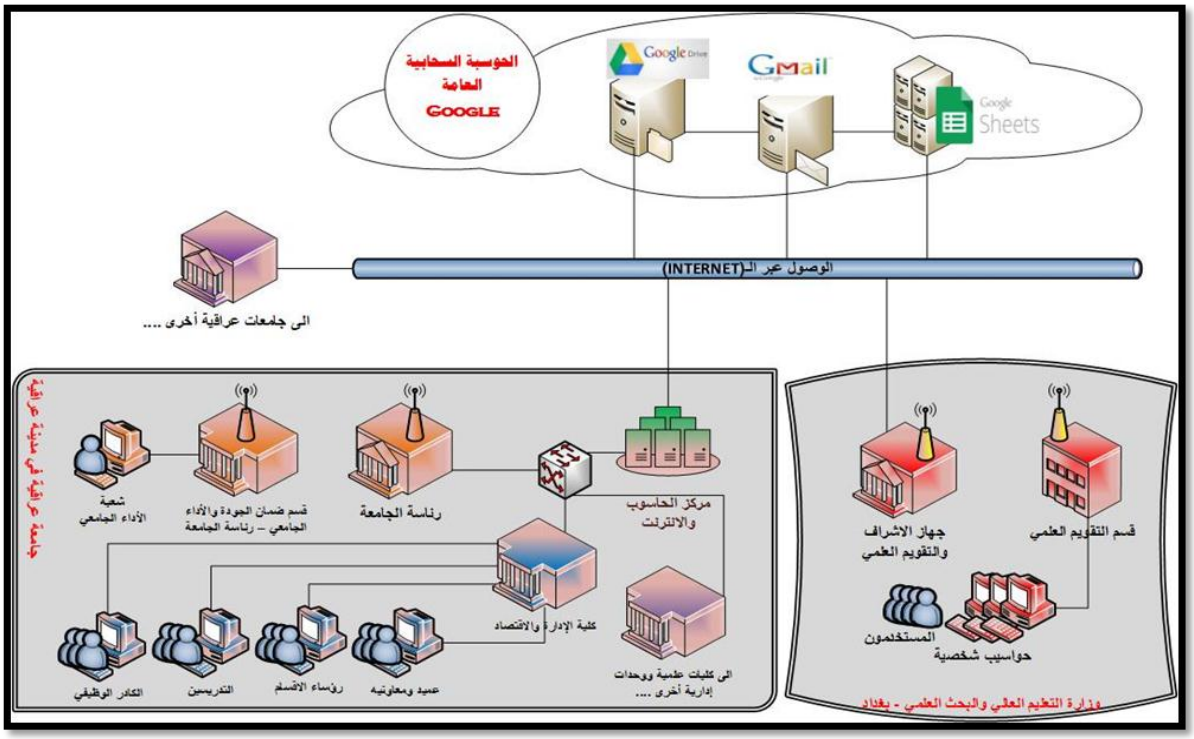
ان الضعف في التصميم الالكتروني لمعمارية نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية والاستمرارية في ازدواجية العمل اليدوي وشبه الالكتروني فيه جعله نظاماً غير فعال وكفء من حيث الدقة والثقة والزمن المستغرق في انجاز عملية التقييم فضلاً عن تكاليفها العالية. اذ يقوم هذا النظام في عملياته واجراءاته على اعمال ورقية وشبه الكترونية مشوشة من خلال ادخال البيانات او استرجاعها من اجل تنفيذ عمليات المعالجة والحساب التي تكون يدوية بصورة تامة، ومن ثم اظهار النتائج على شكل تقرير يتم طباعته على الحاسوب باستخدام برمجيات المكتب. ان الفكرة من عملية تطوير نظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية تقوم على إزالة كافة أنواع الهدر التي قد تواجه القائمين على عملية التقييم عبر الاستفادة من الموارد والقدرات التكنولوجية للحوسبة السحابية التي تساعدنا على معالجة نقاط الضعف، والتي من اهم نتائجها الوقت الطويل المستغرق في انجاز تلك العملية مما تنعكس تلك المعالجة على زيادة الدقة والثقة وتقليل التكاليف.

حيث يتيح لنا استخدام الحوسبة السحابية العامة والخاصة القدرة على تطوير عناصر نظام تقييم الأداء السنوي (المدخلات والعمليات والمخرجات) وفق رؤيتنا من خلال ايجاد حلولاً إبداعية، وعلى النحو الاتي:

٤-٢-١ : نظام التقييم الالكتروني المستند على الحوسبة السحابية العامة.

يستند نظام تقييم الأداء السنوي الالكتروني المقترح الى فلسفة الحوسبة السحابية العامة التي تنص على توسيع قاعدة المستفيدين من مخرجات النظام والذين ينتشرون على مساحة جغرافية واسعة. حيث تستطيع الجامعات العراقية المنتشرة جغرافياً الاستفادة من نظام التقييم الالكتروني المقترح بأقل استثمار مالي في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ولاسيما فيما يتعلق ببناء المعماريات التكنولوجية والشبكات الالكترونية. اذ يوفر النظام المقترح وفقاً للحوسبة السحابية العامة مرونة عالية لتلك الجامعات من حيث مشاركة الموارد المعلوماتية بين اقسامها ووحداتها ومنتسبيها مما يساعد على الإنجاز السريع لأعمالها نتيجة التخلص من العمل الروتيني والاتجاه نحو التعاون المباشر بين تلك الأقسام والوحدات. وفي إطار ذلك، يتعدد مجهزي خدمات الحوسبة السحابية العامة ومن أشهرهم (Google, Microsoft and IBM). حيث تم استخدام منصة (Google) لخدمات الحوسبة السحابية العامة فيما يتعلق بإدارة التعريفات والتخزين وتطبيقات المكتب من اجل تطوير نظام تقييم الأداء السنوي للجامعات العراقية. اذ توفر هذه المنصة خدمات مجانية ومرونة عالية لاستخدام تطبيقات المكتب الفورية والتخزين. والشكل رقم (٤) يوضح انموذج النظام المقترح وفقاً لخدمات الحوسبة السحابية العامة للمجهز (Google).

الشكل (٤) النظام الالكتروني للتقييم وفقاً لخدمات (Google) للحوسبة السحابية العامة

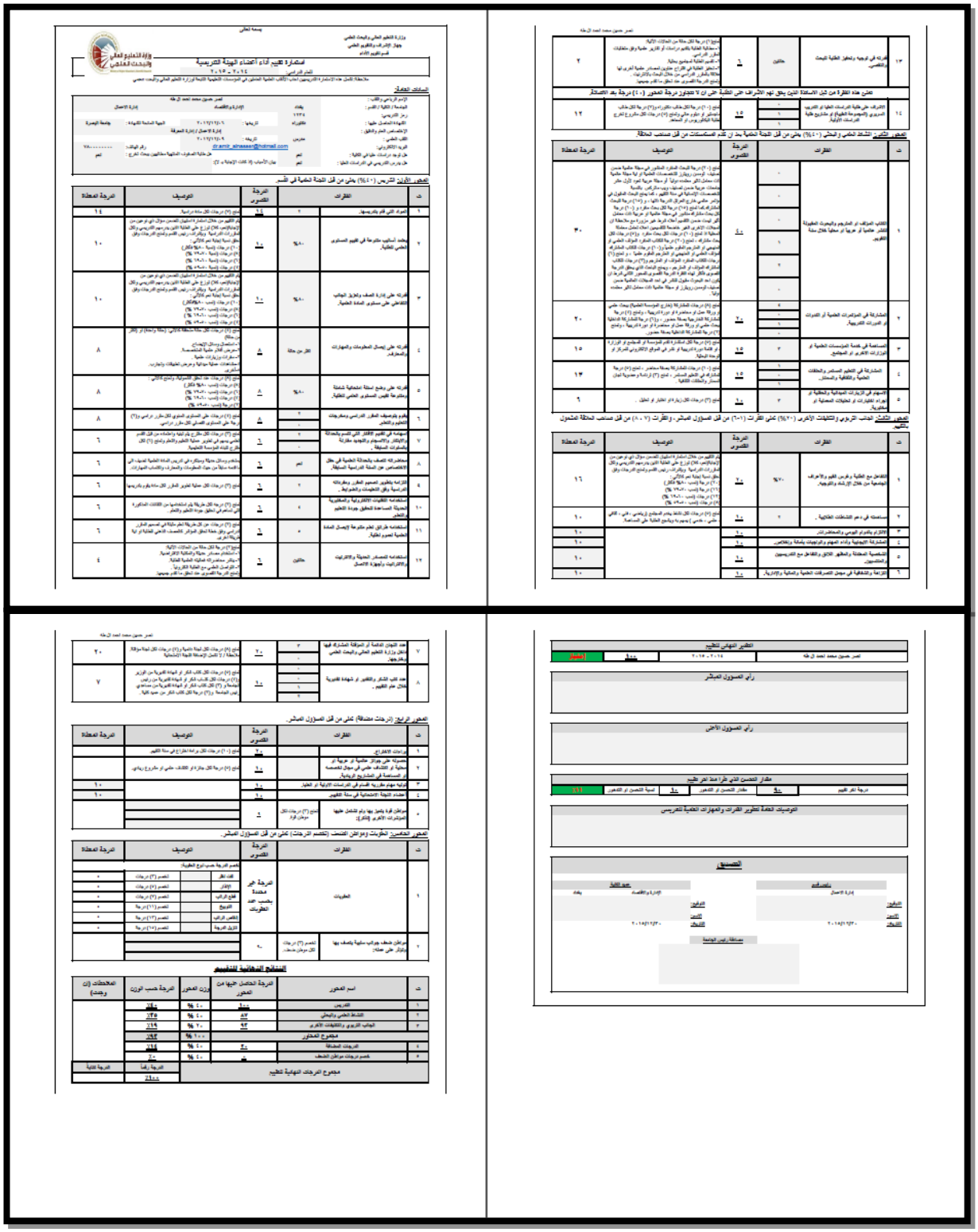


المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد برمجية (Microsoft Visio 2013).

اختيار بعض الجامعات العراقية لهذا الانموذج في عملية تطوير نظام تقييم الاداء السنوي لمنتسبيها قد يعود الى عدة أسباب، ومن أهمها:
١.ضعف بنيتها التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ولاسيما فيما يتعلق بالشبكات من حيث القدرات والموارد، او في بعض الأحيان عدم وجودها اساساً.
٢.الحاجة الى مشاركة الموارد المعلوماتية للنظام (معلومات استمارات التقييم) مع مجموعة كبيرة من المستفيدين داخل مؤسساتها، فضلاً عن الحاجة الى خاصية التجانس لعناصر النظام الذي يعد امر جوهرياً في توحيد تلك الموارد المعلوماتية وتقليل التكاليف.
٣.السرعة في تطوير نظام تقييم الأداء السنوي من حيث المدخلات والعمليات والمخرجات.
٤.الكلفة الضئيلة التي تتحملها المؤسسات التعليمية والاكاديمية في عملية تطوير النظام القديم نتيجة استخدام الخدمات المجانية للمجهز (Google) التي تكفي لإدارة النظام المقترح وفقاً للحوسبة السحابية العامة. علماً بان تلك الكلفة تتولد من أسعار الاشتراك بخدمة الانترنت المطلوبة في الولوج الى النظام المقترح.

تضمنت عملية بناء الانموذج المقترح لنظام التقييم الالكتروني وفقاً للحوسبة السحابية العامة او الخاصة تطوير عدة جوانب أساسية لعناصر النظام القديم والمتمثلة باستمارات التقييم بوصفها محركات النظام الجديد المقترح، وأهمها: التصميم العام لشكل الاستمارة، وكذلك الاتمتة المتكاملة لعمليات حساب التقييم من خلال استخدام معادلات برمجية اعدّت واختبرت بشكل محدد لكل معيار داخل استمارات التقييم في النظم الفرعية الثلاث لنظام تقييم الاداء السنوي، وتحديد مفردات الادخال (البيانات المطلوبة) حيث تكون قابلة لتغيير قيمتها في حين لا يمكن التعديل على بقية أجزاء الاستمارة للتأكد دقتها فضلاً عن توحيد كافة الاستمارات باستخدام برمجية مايكروسوفت اكسل لضمان تجانسها وتوحيدها، وإعادة ضبط المخرجات لتصبح الاستمارة غير قابلة للتغير بعد المصادقات الالكترونية عليها. علماً بانه يمكننا تغيير عناصر النظام حسب اية تعديلات مستقبلية يجريها جهاز الاشراف والتقويم العلمي بالوزارة. والشكل رقم (٥) يوضح استمارة تقييم التدريسيين في الجامعات العراقية بعد عملية التطوير.

يعمل النظام الالكتروني المقترح لتقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية وفقاً لخدمات الحوسبة السحابية العامة للمجهز (Google) – لاحظ الشكل رقم (٦) - من خلال الاتي:
١.تعمل الجامعات العراقية على تبني تطبيق (Gmail) المجاني لتعريف كافة منتسبيها وكذلك وحدات ضمان الجودة والأداء الجامعي، ويشرف على هذه العملية مراكز الحاسوب والانترنت في تلك الجامعات. كما توفر هذه الخدمة خاصيتي الامن والخصوصية بشكل مقبول لمستخدميها.
٢.باستخدام تطبيق (Gmail) تستطيع كافة الكيانات (افراد ووحدات) من الوصول الى كل من تطبيق (Drive) وتطبيق (Sheets) للمجهز (Google) لخزن وفتح استمارات التقييم المخصصة لهم.
٣.يتم استخدام تطبيق (Drive) لخزن استمارات التقييم لحساب وحدات ضمان الجودة والأداء الجامعي المنتشرة في الهياكل التنظيمية لمؤسسات الجامعات العراقية.
٤.تقوم وحدات ضمان الجودة والأداء الجامعي في تلك الجامعات بتوجيه استمارات التقييم الى حسابات الرؤساء والمرؤوسين وجهات المصادقة من خلال مشاركتها للاستمارات مع الكليات والمراكز والأقسام العلمية ووحداتها الإدارية. علماً بان تطبيق (Drive) يتيح تحديد نوع المشاركة بين ثلاثة أنواع هي: التعديل والتعليق والاطلاع فقط، مما يسمح اجراء عملية التقييم بفعالية بين اطرافها.



الشكل (٥) استمارة تقييم اداء التدريسيين بوصفها احدى محركات النظام الالكتروني للتقييم السنوي
المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد برمجية (Microsoft Excel 2013).

٥.يتم فتح الاستمارة المطلوبة بعد مشاركتها من قبل الأطراف المحددة مسبقاً، ويتم ادخال البيانات والمعلومات مباشرة عليها (بدون استخدام أي واجهة مخصصة) وبحسب صلاحيات الرئيس الاعلى والمباشر (لإجراء عملية التقييم والمصادقة) والمرؤوس (ادخال البيانات الشخصية والميدانية لأدائه)، وكلٌ بشكل منفرد ومن ثم حفظها، حيث نلاحظ في الشكل رقم (٦) تواجد ثلاثة حسابات تعمل معاً بشكل متزامن (اللون الأحمر، والازرق، واخضر فاتح) مما يساعد على الانجاز السريع والفعال.

٦.يتم جمع الاستمارات وتبويبها على وفق الانظمة الفرعية لنظام تقييم الاداء السنوي ضمن حسابات اقسام ضمان الجودة والأداء الجامعي في رئاسة الجامعات العراقية، كما يتمكن قسم التقويم العلمي في جهاز الاشراف والتقويم العلمي في الوزارة من الولوج الى النظام المقترح في كل جامعة من خلال حسابه في تطبيق (Gmail).

الشكل (٦) خطوات استخدام النظام المقترح وفقاً لخدمات (Google) للحوسبة السحابية العامة

العمليات لا تحتاج الا الى متصفح يتم الد
التعليم العالي والبحث العلمي.

وباختصار، تبني النظام المقتر
مرتفعة، كما له مرونة كبيرة من حيث
متطورة للاتصالات والشبكات. كما يعمل
فقط للمجهز (Google) في إطار الحوسبه السحابيه العامه، حيث لا سيطرة للجامعات على الموارد التكنولوجية ونظم التشغيل والتطبيقات وانما تكون لتلك الجامعات السيطرة على بعض الاعدادات الفردية للتطبيقات الثلاثة المستخدمة. واخيراً، يعاب على هذا النظام المقترح بانه نظام ذو مستوى منخفض من حيث الخصوصية والامن لكوّن كافة عناصر النظام وملفاته تكون على خوادم المجهز (Google).

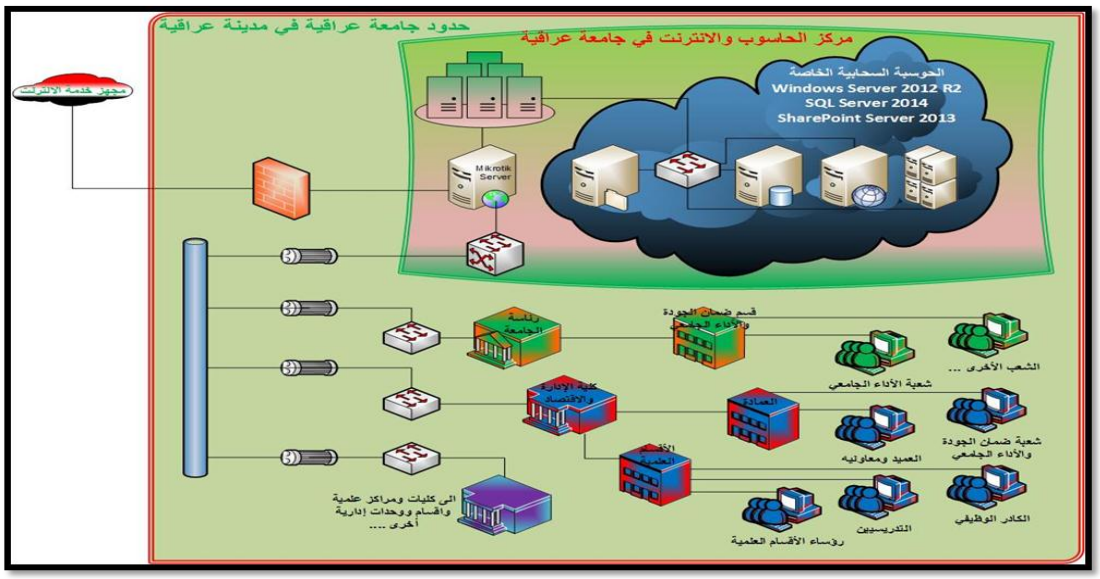
٤-٢-٢: نظام التقييم الالكتروني المستند على الحوسبة السحابية الخاصة.

وفقاً لفلسفة الحوسبة السحابية الخاصة، يعالج النظام الجديد المقترح قصور الطريقة السابقة في عملية التطوير وفقاً للحوسبة السحابية العامة فيما يتعلق بالخصوصية والامن فضلاً عن عيوب النظام القديم المعمول به في الجامعات العراقية. اذ يقوم نظام التقييم الالكتروني المقترح وفقاً لهذ النوع من الحوسبة السحابية على فكرة الاستثمار في تطوير الموارد التكنولوجية الثابتة التي تمتلكها أية جامعة عراقية. فمن خلال مراكز الحاسوب والانترنت لدى الجامعات العراقية، حيث تستطيع الأخيرة من توجيه خدمات الحوسبة السحابية لأعداد اقل نسبياً (على مستوى وحداتها) من المستفيدين في الحوسبة السحابية العامة (على مستوى كافة الجامعات العراقية). كما ان هذا الاستثمار يتيح لتلك المراكز الإدارة الفعالة لاتمتة نظم المعلومات داخل الجامعات على مستوى اقسامها ووحداتها من خلال استخدام الشبكة الداخلية في الجامعة وعبر الولوج من بوابة الكترونية داخلية تعدّ لهذا الغرض من اجل رفع مستوى الخصوصية والامن. ان فوائد تطوير النظام الالكتروني لتقييم الأداء السنوي باعتماد معمارية الحوسبة السحابية الخاصة لا تقل عن الفوائد الناتجة من عملية التطوير وفقاً نظيرتها العامة، وخصوصاً اذ ما علمنا ان تلك الجامعات تركز في عملها على الخصوصية والامن والتجانس في مواردها التكنولوجية والمعلوماتية. والشكل رقم (٧) يوضح انموذج النظام المقترح وفقاً لخدمات الحوسبة الخاصة.

تم بناء معمارية نظام تقييم الأداء السنوي الجديد وفقاً للحوسبة السحابية الخاصة باستخدام خوادم تحتوي على نظام التشغيل (Win Ser.12 R2) مع كافة متطلباته وتنصيب خادم لإدارة المحتوى (واجهات النظام) وتفعيل خدمات اكسل السحابية باستخدام (SharePoint Ser.13) الذي يعتمد على مجموعة من برمجيات لتنصيبه، والتي من أهمها بناء خادم لقواعد البيانات باستخدام (SQL Ser.12).

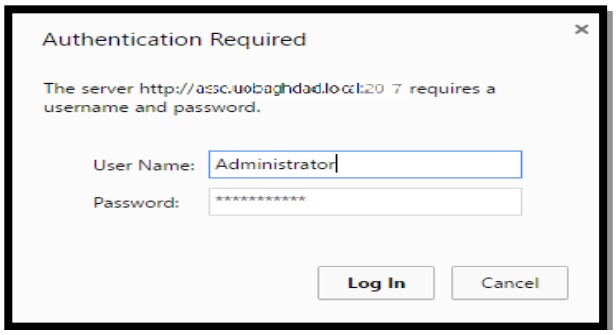
اختيار بعض الجامعات العراقية لهذا الانموذج في عملية تطوير نظام تقييم الاداء السنوي لمنتسبيها نابع من رؤية الإدارات العليا في تلك الجامعات الى أهمية عاملي الامن والخصوصية لما يحتويه ذلك النظام من بيانات ومعلومات، فضلاً عن امتلاك تلك الجامعات لنظم الاتصالات وشبكات الكترونية يمكن وصفها بانها ذات قدرة تصميمية قوية. كما يتم استخدام ذات استمارات التقييم في النظام الالكتروني المطور وفقاً للحوسبة السحابية الخاصة في الجامعات العراقية (والمعدة مسبقاً باستخدام برمجية مايكروسوفت اكسل)، ولكن تتم عملية التعامل مع تلك الاستمارات في إطار تصميم واجهات داخلية اعدّت لغرض زيادة الخصوصية والامن والثقة في عملية التقييم. ويعمل النظام الالكتروني المقترح لتقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية وفقاً لخدمات الحوسبة السحابية الخاصة في أية جامعة عراقية من خلال الاتي:

الشكل (٧) النظام الالكتروني للتقييم وفقاً لمعمارية الحوسبة السحابية الخاصة في جامعة عراقية



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد برمجية (Microsoft Visio 2013).

١. باستخدام بنيتها التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، توفر الجامعات العراقية من خلال مراكزها للحاسوب والانترنت خدمات الحوسبة السحابية الخاصة ومنها النظام الالكتروني للتقييم السنوي. اذ تعمل تلك المراكز من خلال خوادم إدارة المستخدمين لديها على تعريف كافة منتسبيها المستفيدين من النظام. حيث يتم الولوج الى النظام المقترح وفقاً للحوسبة السحابية الخاصة باستخدام واجهات داخلية عبر الشبكة الداخلية للجامعة التي توفر خاصيتي الامن والخصوصية والثقة بمستوى مرتفع لمستخدميها. والشكل رقم (٨) يوضح واجهة الولوج للنظام عبر الإنترانت (مع اخذ مجال جامعة بغداد مثلاً).



الشكل (٨) واجهة الولوج للنظام عبر شبكة الإنترانت

٢. يتوزع المستفيدون من النظام في كامل المساحة الجغرافية للجامعة التي تغطيها شبكة الاتصالات الداخلية. وباستخدام متصفحات الانترنت يستطيع جميع أولئك المستفيدين من الولوج الى النظام باستخدام كلمات المرور ضمن الصلاحيات المحددة لهم. فمثلاً بعد دخول مدير قسم ضمان الجودة والأداء الجامعي الى البوابة الالكترونية الداخلية للقسم يستطيع باستخدام الشبكة الداخلية من إعادة ارسال استمارات التقييم بعد مناقشتها وتطويرها الى شعبة الأداء الجامعي في ذات القسم لإدارة تنفيذ عملية التقييم. والشكل رقم (٩) يوضح البوابة الالكترونية الداخلية لقسم ضمان الجودة والأداء الجامعي في رئاسة أية جامعة عراقية عبر شبكة الاتصالات الداخلية (الإنترانت).

الشكل (٩) البوابة الالكترونية لقسم ضمان الجودة والأداء الجامعي في النظام المقترح

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية (MS SharePoint Designer 2013).

٣. يتم استلام استمارات التقييم المعدلة وفقاً لجهاز الاشراف والتقويم العلمي من قبل شعبة الأداء الجامعي التي تقوم بدورها بإعادة تصميمها الكترونياً لتناسب النظام المقترح كما في الشكل رقم (٥). ويقوم مدير هذه الشعبة في رئاسة الجامعة بإدارة النظام المقترح للتقييم السنوي ضمن انظمته الفرعية الثلاثة ومستخدماً صلاحياته في إدارة النظام من خلال البوابة الالكترونية الداخلية لنظام تقييم الأداء السنوي الجديد. والشكل رقم (١٠) يوضح البوابة الإلكترونية الداخلية لشعبة الأداء الجامعي عبر الإنترانت.

الشكل (١٠) البوابة الالكترونية لشعبة الأداء الجامعي في النظام المقترح

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية (MS SharePoint Designer 2013).

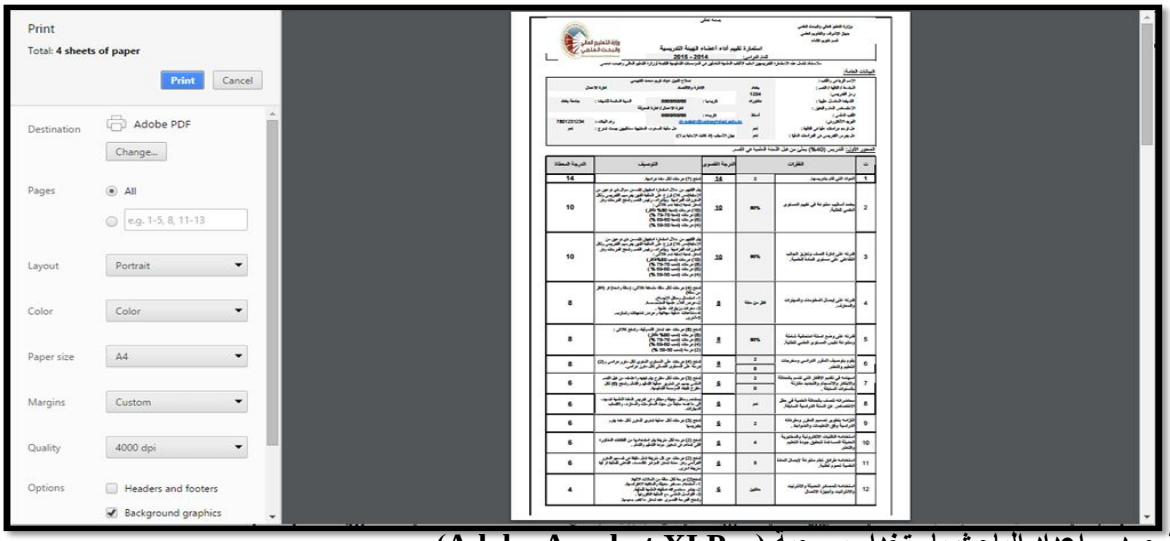
٤.تخزن عناصر النظام في خوادم الحوسبة السحابية الخاصة المملوكة للجامعة مما يزيد من الثقة لدى مستخدميه، ويستطيع مدير شعبة الأداء الجامعي من السيطرة الكاملة على تلك العناصر وادارتها من حيث (التصميم والتشغيل والادامة). كما يقوم مدير هذه الشعبة بمنح صلاحيات التقييم ضمن النظم الفرعية الى المستفيدين منها، فمثلاً يمنح رئيس قسم علمي صلاحيات لتقييم أداء التدريسين في ذلك القسم العلمي وليكن قسم إدارة الاعمال في كلية الإدارة الاقتصاد. حيث يقوم رئيس القسم بالولوج الى النظام باستخدام حاسوبه الشخصي ومتصفحه للأنترنت، ومن ثم فتح الاستمارة المحددة للتقييم لتظهر واجهة إدخال البيانات والمعلومات ليقوم بملئها ومن ثم حفظها. والشكل رقم (١١) يوضح واجهة ادخال البيانات والمعلومات في النظام الفرعي لتقييم التدريسيين عبر الإنترانت.

الشكل (١١) واجهة ادخال البيانات والمعلومات لتقييم التدريسين في النظام المقترح

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية (MS SharePoint Designer 2013).

٥. وبشكل مؤتمت تتم عملية حساب التقييم بعد حفظ البيانات والمعلومات في الاستمارة من قبل رئيس القسم، ومن ثم يقوم بخزن الاستمارة على شكل ملف ذو امتداد (pdf.) التي يوفرها النظام المقترح لدعم خاصيتي الدقة والامن ليمنع أي تلاعب بالاستمارة. كما تحتوي الاستمارة على مصادقة الكترونية يستطيع المسؤولين (رئيس القسم وعميد الكلية مثلاً) من استخدامها في دعم خاصية الثقة التي يوفرها النظام المقترح وفقاً لمعمارية الحوسبة السحابية الخاصة المملوكة لمركز الحاسوب والانترنت في الجامعة. والشكل رقم (١٢) يوضح خزن استمارة تقييم التدريسين بعد عملية التقييم باستخدام الإنترانت.

الشكل (١٢) خزن استمارة تقييم التدريسين في النظام المقترح



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية (Adobe Acrobat XI Pro).

وباختصار، تبني النظام المقترح وفقاً للحوسبة السحابية الخاصة يوفر خصائص الامن والخصوصية والدقة والثقة فضلا عن تنوع الخدمات المقدمة للكيانات داخل الجامعات العراقية. وبالمقابل يتطلب تطوير هذا النظام وفقاً للحوسبة السحابية الخاصة تكاليف استثمارية اولية مرتفعة، ووجود شبكات اتصال ونظم اتصالات متطورة نوعاً ما. ويعمل هذا النظام المقترح في إطار الاستفادة من (IaaS) و(PaaS) و(SaaS) لمعمارية الحوسبة السحابية الخاصة في مركز الحاسوب والانترنت ضمن أية جامعة عراقية. وهذا يعني ان للجامعة السيطرة التامة على الموارد والقدرات التكنولوجية ونظم التشغيل وملحقاتها وكذلك برمجيات التطبيقات الجاهزة والمطورة في هذه الحوسبة.

٤-٣ مقارنة بين النظام القديم والنظام الجديد المقترح باستخدام أسلوب بيرت.

يقوم جهاز الاشراف والتقويم العلمي من خلال قسم تقويم الأداء بتوجيه الجامعات العراقية بضرورة تحديث وإنجاز ملفات التقويم (القيادات الجامعية والتدريسيين والموظفين) خلال وقت محدد في كل عام دراسي، لكي يتمكن ذلك القسم فيما بعد من تحليل البيانات والمعلومات لإيجاد نقاط القوة والضعف في تلك الملفات من اجل تقويمها. وبما ان أسلوب بيرت (PERT) يستخدم في تقدير وقت إكمال الأنشطة في مشروع ما، فانه يساعدنا على اجراء مقارنة بين النظام الجديد المقترح (وفقاً للحوسبة السحابية العامة او الخاصة) والنظام القديم من حيث إنجاز انشطة التقييم لتلك الملفات في ضوء مبدأ تحسين خاصية الوقتية (أي: تقليل الوقت المطلوب الى أدنى حد ممكن) لإنجاز عملية التقييم، والذي ينعكس بدوره على تخفيض الكلف الناتجة عن تلك الانشطة.

ومن اجل فهم تلك المقارنة باستخدام أسلوب بيرت، كان لابد من تكوين أنشطة عملية التقييم وتقدير ازمنتها في النظام القديم والنظام الجديد المقترح، مما يتيح لنا فيما بعد معرفة الوقت المستغرق في انجاز تلك الأنشطة لكل من النظامين القديم والجديد. وفي ضوء ذلك، تم استطلاع آراء المديرين في اقسام ضمان الجودة والأداء الجامعي في ثلاث جامعات عراقية[٤] (بغداد، والموصل، والبصرة) حول أنشطة عملية التقييم وتسلسلها لملف تقييم التدريسيين مثلاً ولقسم واحد في كلية علمية وتقدير الأزمنة التي تحتاجها الكلية في إكمال كل نشاط في تلك العملية وفق مبدأ تقدير الخبراء. ومن ثم عرض النظام الجديد المقترح وابعاده على هؤلاء الخبراء من اجل تحديد الأنشطة في عملية التقييم وتقدير الازمنة التي تستغرقها ذات الكلية في إنجازها لتلك العملية باستخدام النظام الجديد المقترح، والجدولين رقم (١) و(٢) يوضحان أنشطة عملية التقييم وازمنتها باستخدام كل من النظام القديم (المعمول به في تلك الجامعات) والنظام الجديد المقترح.

اذ يلاحظ في الجدول رقم (١) تسلسل أنشطة عملية التقييم وازمنتها باستخدام النظام القديم الذي يعتمد على العمل اليدوي والحوسبة المكتبية. حيث تم حساب الوقت المتوقع لإنجاز كل نشاط باستخدام معادلة الوسط لتوزيع بيتا ($\mu = (a + 4m + b) / 6$) الذي يفترض وجود ثلاثة أوقات (تفاؤلي، وتشاؤمي، والأكثر احتمالاً). وبعد حساب الوقت المتوقع لإنجاز كل نشاط في عملية التقييم، تم رسم المخطط الشبكي لتأشير المسار الحرج عبر حساب الوقت الفائض الكلي (المرونة الكلية TF)[٥]. والشكل رقم (١٣) يوضح المخطط الشبكي لعملية التقييم باستخدام النظام القديم ومؤشراً فيه المسار الحرج. ومع تحديد المسار الحرج لعملية التقييم باستخدام نظام القديم، فان عدد الأيام المطلوبة لإنجاز عملية التقييم في قسم علمي في كلية ما وارسالها الى رئاسة الجامعة تبلغ (١١.٥٢) يوماً، وعلى افتراض العمل اليومي لمدة (٨ ساعات يومياً) وتخصيص الموارد اللازمة لتلك العملية من موارد بشرية وتسهيلات لوجستية.

اما بالنسبة للنظام الجديد المقترح، فنلاحظ في الجدول رقم (٢) انه قد تم الغاء العديد من الأنشطة اليدوية والتقليدية التي كانت موجودة في النظام القديم بسبب التحول نحو الاتمتة الكاملة عبر تحسين النظام القديم لتقييم الأداء السنوي باستخدام تكنولوجيات الحوسبة السحابية العامة او الخاصة. حيث تم ايضاً حساب الوقت المتوقع لإنجاز كل نشاط في عملية التقييم باستخدام النظام الجديد المقترح، وكذلك تحديد المسار الحرج لتلك العملية. والشكل رقم (١٤) يوضح المخطط الشبكي لعملية التقييم باستخدام النظام الجديد المقترح ومؤشراً فيه المسار الحرج. عليه، فان عدد الأيام المطلوبة لإنجاز عملية التقييم في قسم علمي في كلية ما وارسالها الى رئاسة الجامعة تبلغ (٤.٤٥) يوماً، وعلى الافتراضات السابقة نفسها . حيث نلاحظ وبشكل واضح أفضلية النظام الجديد المقترح لتقييم الأداء السنوي من حيث خاصية الوقتية في أدائه، والذي يعمل على تقليص الوقت بنسبة (١٥٨.٨٨%) من الوقت المطلوب لإكمال عملية تقييم أداء التدريسيين في قسم علمي لكلية ما باستخدام النظام القديم، أي تقليص الوقت بأكثر من مرة ونصف تقريباً عن الوقت السابق في النظام القديم.

---

٤ – جاء اختيارها ... لأنها تمثل بؤرة التطوير في الجامعات العراقية وفقاً لجهاز الاشراف والتقويم العلمي في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

٥ – وهي الفرق بين الوقت المتأخر لبدء النشاط والوقت المبكر لبدئه أو الفرق بين الوقت المتأخر والوقت المبكر لإنهاء النشاط (Ravindran,2009,4).

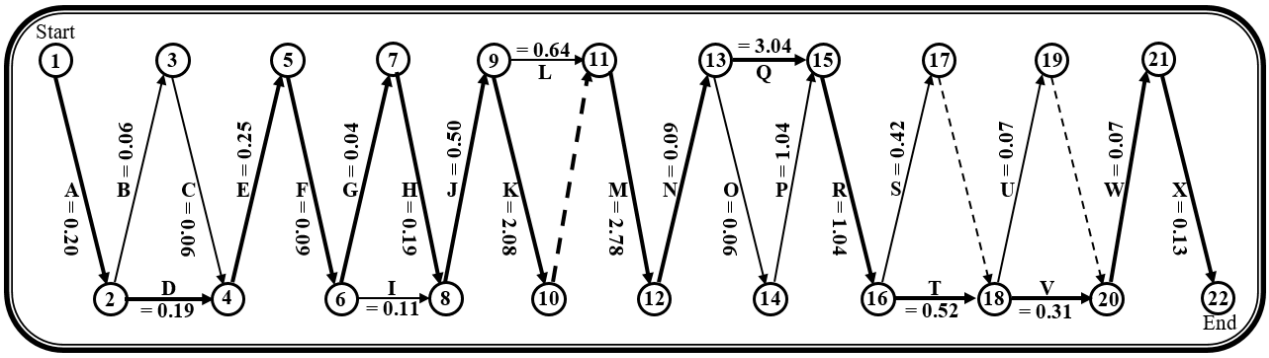
الجدول (١) أنشطة عملية التقييم وازمنة اكمالها باستخدام النظام القديم لتقييم الأداء السنوي

رقم النشاط	عنوان النشاط[٦]	النشاط الذي يعتمد عليه	الوقت (بالدقائق)			الوقت (بالأيام)[٧]			الوقت المتوقع	TF	التباين
			التفاؤلي	الأكثر احتمالاً	التشاؤمي	التفاؤلي	الأكثر احتمالاً	التشاؤمي			
A	مناقشة استمارات التقييم للتدريسيين في رئاسة الجامعة وجلب قرص ضوئي يحتوي على الاستمارات	---	٦٠	٩٠	١٥٠	٠.١٣	٠.١٩	٠.٣١	٠.٢٠	٠	٠
B	سحب الاستمارات المعتمدة واستنساخها في عمادة الكلية	A	١٥	٢٥	٤٥	٠.٠٣	٠.٠٥	٠.٠٩	٠.٠٦	٠.٠٧	٠
C	حفظ نماذج الاستمارات في شعبة ضمان الجودة في العمادة	B	١٥	٣٠	٤٥	٠.٠٣	٠.٠٦	٠.٠٩	٠.٠٦	٠.٠٧	٠
D	الاطلاع على فقرات الاستمارات ومقارنتها بالاستمارات السابقة وتحديد الاختلافات ان وجدت	A	٦٠	٩٠	١٤٠	٠.١٣	٠.١٩	٠.٢٩	٠.١٩	٠	٠
E	عرض الاستمارات على مجلس الكلية ومناقشة ابعادها	D ،C	٦٠	١٢٠	١٨٠	٠.١٣	٠.٢٥	٠.٣٨	٠.٢٥	٠	٠
F	توزيع الاستمارات على لجان التقييم في الأقسام العلمية	E	٣٠	٤٥	٦٠	٠.٠٦	٠.٠٩	٠.١٣	٠.٠٩	٠	٠
G	حفظ الاستمارات في القسم العلمي	F	١٠	١٥	٤٥	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠٩	٠.٠٤	٠	٠
H	مناقشة ابعاد الاستمارات في القسم العلمي	G	٦٠	٩٠	١٢٠	٠.١٣	٠.١٩	٠.٢٥	٠.١٩	٠	٠
I	استنساخ الاستمارات بعدد التدريسين في القسم العلمي وتوزيعها	F	٣٠	٤٥	١٠٠	٠.٠٦	٠.٠٩	٠.٢١	٠.١١	٠.١٢	٠
J	ملئ الاستمارات بالمعلومات الشخصية والمهنية	I ،H	١٢٠	٢٤٠	٣٦٠	٠.٢٥	٠.٥٠	٠.٧٥	٠.٥٠	٠	٠.٠١
K	اجراء عملية التقييم من رئيس القسم	J	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	١.٠٤	٢.٠٨	٣.١٣	٢.٠٨	٠	٠.١٢
L	مناقشة نتائج التقييم مع التدريسي المعني	J	١٠٠	٢٥٠	٧٥٠	٠.٢١	٠.٥٢	١.٥٦	٠.٦٤	١.٤٤	٠.٠٥
M	تدقيق اولي للاستمارات في القسم العلمي وتصحيح الأخطاء	L ،K	٧٥٠	١٢٥٠	٢٢٥٠	١.٥٦	٢.٦٠	٤.٦٩	٢.٧٨	٠	٠.٢٧
N	ارسال الاستمارات الى شعبة ضمان الجودة والأداء الجامعي في عمادة الكلية	M	٣٠	٤٥	٦٠	٠.٠٦	٠.٠٩	٠.١٣	٠.٠٩	٠	٠
O	فرز استمارات التقييم وفقاً للألقاب العلمية	N	١٥	٣٠	٤٥	٠.٠٣	٠.٠٦	٠.٠٩	٠.٠٦	١.٩٤	٠
P	تدقيق ثاني للاستمارات في شعبة ضمان الجودة والأداء الجامعي وتصحيح الأخطاء	O	٢٥٠	٥٠٠	٧٥٠	٠.٥٢	١.٠٤	١.٥٦	١.٠٤	١.٩٤	٠.٠٣
Q	ادخال بيانات الاستمارات الى نموذج حاسوبي للتوثيق الالكتروني	N	٧٥٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	١.٥٦	٣.١٣	٤.١٧	٣.٠٤	٠	٠.١٩
R	سحب استمارات التقييم النهائية	Q ،P	٢٥٠	٥٠٠	٧٥٠	٠.٥٢	١.٠٤	١.٥٦	١.٠٤	٠	٠.٠٣
S	تصديق الاستمارات من القسم العلمي	R	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٠.٢١	٠.٤٢	٠.٦٣	٠.٤٢	٠.١٠	٠
T	تصديق الاستمارات من العمادة	R	١٥٠	٢٥٠	٣٥٠	٠.٣١	٠.٥٢	٠.٧٣	٠.٥٢	٠	٠
U	سحب قرص ضوئي يحتوي على كافة الاستمارات الالكترونية وفقاً للألقاب العلمية	T ،S	١٥	٣٠	٧٥	٠.٠٣	٠.٠٦	٠.١٦	٠.٠٧	٠.٢٤	٠
V	استنساخ استمارات التقييم النهائية بعد التصديق	T ،S	١٠٠	١٥٠	٢٠٠	٠.٢١	٠.٣١	٠.٤٢	٠.٣١	٠	٠
W	حفظ استمارات التقييم النهائية الكترونياً وورقياً	V ،U	١٥	٣٠	٧٥	٠.٠٣	٠.٠٦	٠.١٦	٠.٠٧	٠	٠
X	ارسال الاستمارات الى قسم ضمان الجودة والأداء الجامعي في رئاسة الجامعة	W	٤٥	٦٠	٩٠	٠.٠٩	٠.١٣	٠.١٩	٠.١٣	٠	٠

المصدر: اعداد الباحث.

٦ - هذه الأنشطة اقرت على أساس راي الخبراء من خلال الآتي: (جلب الاستمارات من الرئاسة وإقرارها في عمادة الكلية وتوزيعها في قسم علمي (مكوّن مما لا يقل عن ٤٠ تدريسي) واجراء عملية التقييم فيه وارجاعها الى الرئاسة مرة أخرى بعد عملية تصديقها من القسم العلمي وعمادة الكلية).

٧ - على افتراض ان الدوام الرسمي في الجامعات العراقية يمتد لمدة (٨) ساعات باليوم، حيث الوقت بالأيام يساوي {الوقت بالدقائق مقسوماً على (٤٨٠) عدد الدقائق في الدوام اليومي}.



الشكل (١٣) المسار الحرج لعملية التقييم بأستخدام النظام القديم

المصدر: إعداد الباحث.

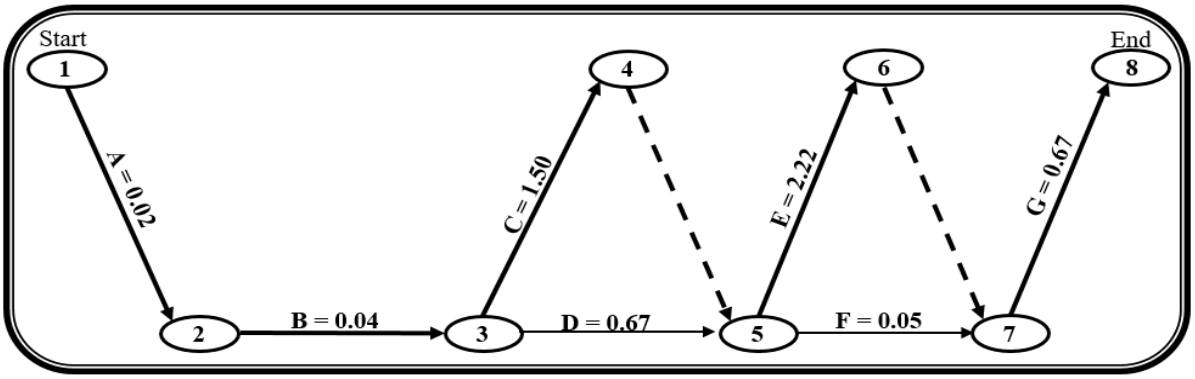
الجدول (٢) انشطة عملية التقييم وازمنة اكمالها بأستخدام النظام القديم لتقييم الاداء السنوي

رقم النشاط	عنوان النشاط[٨]	النشاط الذي يعتمد عليه	الوقت (بالدقائق)			الوقت (بالأيام)[٩]			الوقت المتوقع	TF	التباين
			التفاؤلي	الأكثر احتمالاً	التشاؤمي	التفاؤلي	الأكثر احتمالاً	التشاؤمي			
A	تحميل الاستمارات الجديدة في البوابة الالكترونية لقسم ضمان الجودة والأداء الجامعي في رئاسة الجامعة وارسالها الى النظام الالكتروني المقترح في شعبة الأداء الجامعي	---	٦	١٠	٢٠	٠.٠١	٠.٠٢	٠.٠٤	٠.٠٢	٠	٠
B	استلام الاستمارات الجديدة ضمن البوابة الالكترونية لشعبة الأداء الجامعي وتصنيفها وفقاً للنظام الالكتروني الجديد	A	١٠	٢٠	٣٠	٠.٠٢	٠.٠٤	٠.٠٦	٠.٠٤	٠	٠
C	تعديل تصميم الاستمارات الجديدة وفقاً للنظام الالكتروني الجديد	B	٤٨٠	٧٢٠	٩٦٠	١.٠٠	١.٥٠	٢.٠٠	١.٥٠	٠	٠.٠٣
D	عمل فيديو توضيحي بكيفية ملئ الاستمارات الجديد في النظام المقترح	B	٢٤٠	٣٠٠	٤٨٠	٠.٥٠	٠.٦٣	١.٠٠	٠.٦٧	٠.٨٣	٠.٠١
E	الدخول الى البوابة الالكترونية للنظام المقترح وملئ الاستمارات بالمعلومات الشخصية والمهنية، واجراء عملية التقييم لقسم معين ومن ثم حفظ الاستمارات في القسم العلمي	D ،C	٩٦٠	١٠٠٠	١٤٤٠	٢.٠٠	٢.٠٨	٣.٠٠	٢.٢٢	٠	٠.٠٣
F	ارسال نسخة الى الموقع الداخلي الالكتروني لعمادة الكلية من اجل المصادقة	D ،C	١٥	٢٢	٣٠	٠.٠٣	٠.٠٥	٠.٠٦	٠.٠٥	٢.١٧	٠
G	إكمال المصادقة الالكترونية في عمادة الكلية وارسالها الى البوابة الإلكترونية لقسم ضمان الجودة والأداء الجامعي في رئاسة الجامعة	E ،F	٢٤٠	٣٠٠	٤٨٠	٠.٥٠	٠.٦٣	١.٠٠	٠.٦٧	٠	٠.٠١

٨ - تم الاتفاق عليها بعد عرض النظام الجديد المقترح على السادة الخبراء (مديري اقسام ضمان الجودة والأداء الجامعي في الجامعات العراقية الثلاث) باستخدام البريد الالكتروني.

٩ - على افتراض ان الدوام الرسمي في الجامعات العراقية يمتد لمدة (٨) ساعات باليوم، حيث الوقت بالأيام يساوي (الوقت بالدقائق مقسوماً على (٤٨٠) عدد الدقائق في الدوام اليومي).

الشكل (١٤) المسار الحرج لعملية التقييم باستخدام النظام الجديد المقترح



المصدر: إعداد الباحث.

٥: الاستنتاجات والتوصيات والعمل المستقبلي.

وفي قراءة معمقة لما تم التوصل اليه من فقرات البحث أعلاه، يمكننا استنتاج الآتي:

١.تعد الحوسبة السحابية نموذج للأعمال مستند الى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إطار تسليم خدمات (الأجهزة والمعدات والبرمجيات) الى المستفيدين منها باستخدام الشبكات الالكترونية واساسها الانترنت، مع مراعاة اختلاف خصائص معماريات تبني الحوسبة السحابية في عملية التطبيق الفعلي.

٢.في إطار المفاضلة بين الحوسبة السحابية العامة والخاصة، تبرز خاصيتي (المرونة-الكلفة) و(أمنية المعلومات) الأساس في المفاضلة بين تلك المعماريتين: فكلما رغبت المنظمات بكلفة منخفضة لتبني حلول الحوسبة السحابية اتجهت نحو مجهزي الخدمة العامة الذين يوفرون مرونة عالية مع خاصية امنية معلومات بشكل مقبول الى حداً ما، وإذ ما ارادت تلك المنظمات رفع مستوى امنية المعلومات لديها فإنها سوف تتحمل تكلفة عالية لتبني حلول الحوسبة السحابية الخاصة مع تقليل المرونة.

٣.تزداد عملية تطوير نظم المعلومات تعقيداً مع تبني خدمات الحوسبة السحابية العامة او الخاصة في إطار تسلسل تلك الخدمات من (IaaS) ثم (PaaS) وانتهاءاً بـ(SaaS)، فضلا عن تحديد منهجية التطوير المستخدمة التي يمكن اعتمادها لتلائم احتياجات المنظمات من تلك الخدمات.

٤.يعاب على النظام الحالي لتقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية بانه نظام غير فعال بسبب عدم اعتماده على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل متكامل مما أثر في ادائه من حيث الدقة والثقة والوقتية فضلاً عن الكلف المرتفعة الناتجة عن ادارته التي تعود الى مشكلة ازدواجية العمل اليدوي-شبه الالكتروني.

٥.وفقاً لرؤيتنا في تطوير النظام الحالي، اتاحت عملية تطوير استمارات التقييم الانتقال الى اتمتة متكاملة لعناصر النظام القديم من حيث المدخلات والمعالجة والمخرجات الذي انعكس بشكل مباشر على تحسين الدقة والوقتية في ضوء استخدام معماريتي الحوسبة السحابية العامة والخاصة.

٦.يتيح مجهزو خدمات الحوسبة السحابية العامة مثل (Google) العديد من التطبيقات السحابية المجانية التي من أهمها (Gmail) و(Sheets) و(Drive)، حيث وفرت تلك التطبيقات القدرة على بناء معمارية متكاملة لنظام جديد عالج نقاط الضعف في النظام السابق من حيث الدقة والثقة والوقتية وقلل ايضاً من كلف الإدارة والتطوير. وبالمقابل وفر الخصوصية وأمنية المعلومات بشكل مقبول الى حدٍ ما.

٧.الانتقال الى حل مثالي قد يكلف استثمارات أولية كبيرة من خلال استخدام الحوسبة السحابية الخاصة، ولكنه يؤدي الى تطوير متكامل لنظام تقييم الأداء السنوي في الجامعات العراقية في إطار تعزيز الخصوصية والأمنية فضلاً عن مزايا التطوير الأخرى في الحوسبة السحابية العامة.

٨. المقارنة بين النظام القديم المعمول به في الجامعات العراقية والنظام الجديد المقترح من حيث خاصية الوقتية (وباستخدام مبدأ تقليص الوقت)، سلّطت الضوء على أهمية تقليل الكلف الناتجة عن انجاز أنشطة عملية التقييم (نتيجة ساعات عمل طويلة بأجور مرتفعة). فالنظام المقترح باستخدام الحوسبة السحابية تمكن من تقليص ساعات العمل اللازمة للإنجاز في النظام القديم بنسبة قدرها (١٥٨.٨٨%) نتيجة اعتماد العمل الالكتروني فقط.

وتأسيساً على ما تقدم، ومن اجل توضيح خطوط الشروع بالتطبيق الفعلي لتطوير النظام القديم نوصي الآتي:

١. ضرورة التعرف على مضامين الابداعات التكنولوجية من اجل تطويعها في تطوير نظم المعلومات في المؤسسات التعليمية. وعلى وجه الخصوص، تشخيص اهم الخدمات التي يوفرها مجهزي الحوسبة السحابية العامة لاستخدامها في عملية التطوير عبر وضع رؤية استراتيجية للاستفادة من تلك الخدمات.

٢. الاهتمام ببناء وتطوير معماريات الحوسبة السحابية الخاصة في المؤسسات التعليمية التي ترغب بجعل معمارياتها المعلوماتية تواكب الحلول الإبداعية في وادي السليكون لتكون ريادية في انجاز اعمالها.

٣. تحديث مراكز الحاسوب والانترنت في الجامعات العراقية وتطويرها من حيث إنجازها لمهام ومسؤوليات جديدة ورفدها بفرق العمل متخصصة بما يضمن ان تكون تلك المراكز مراجع في مجتمعاتها لنشر وتنفيذ الحلول الإبداعية الجديدة، وتغيير تسميتها الى المراكز الكفوءة للمعلومات والمعرفة.

كما نقترح على تلك الجهات المسؤولة عن تطوير وادامة نظام تقييم الأداء السنوي بالآتي:

٤. حث الجامعات العراقية على تطبيق أحد نموذجي التطوير (باستخدام الحوسبة السحابية العامة او الخاصة) في ضوء المزايا المرغوبة من كل نموذج وكذلك متطلبات التنفيذ، والتخلص من مشكلة ازدواجية العمل اليدوي-شبه الالكتروني في النظام القديم.

٥. اجراء المزيد من الدراسات حول تطبيق الحلول الهجينة للحوسبة السحابية للاستفادة القصوى من مزاياها.

المراجع

1. Anuar, S., Ali, S., AlSharafi, A. and Aborujilah, A. (2013). "Cloud computing in academic institutions". The 7th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication, 17-19 January, Kota Kinabalu.
2. Bauer, E. and Adams, R. (2014). "Service Quality of Cloud-based applications". A John Wiley and sons, Inc., Canada.
3. Bond, J. (2015). "The Enterprise Cloud: Best Practices for Transforming Legacy IT". 1st Edition, O'Reilly Media, Inc.
4. Dhar, S. (2012). "From Outsourcing to Cloud Computing: evolution of IT services". Management Research Review, Vol.35, Iss.8, pp: 664-675.
5. Finn, A., Vredevoort, H., Lownds, P., Flynn, D. (2012). "Microsoft Private Cloud Computing". A John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana.
6. Furht, B. (2010). "Cloud Computing Fundamentals". At: "Handbook of Cloud Computing", editions by: B. Furht and A. Escalante. Springer Science+Business Media, LLC.
7. Gendron, M. (2014). "Business Intelligence and the Cloud: Strategic Implementation Guide". A John Wiley and sons, Inc., Canada.
8. Gheorghe, M. (2014). "Mobile Cloud Computing for Telemedicine Solutions". Informatica Economică, Vol.18, No.4, pp: 50-61.
9. Hill, R., Hirsch, L., Lake, P. and Moshiri, S. (2013). "Guide to Cloud Computing Principles and Practice". Springer-Verlag London Limited.
10. Kroenke, D. (2012). "Using MIS". 5th Edition. Prentice Hall, Inc., New York.
11. Laudon, K. and Laudon, J. (2012). "Management Information Systems: Managing the digital Firm". 10th Edition. Pearson Education, Inc., New York.

12. Mahmood, Z. (2011). "Cloud Computing for Enterprise Architectures: Concepts, Principles and Approaches". At: "Cloud Computing for Enterprise Architectures", editions by: Z. Mahmood and R. Hill. Springer-Verlag London Limited.
13. Mell, P. and Grance, T. (2009). "The NIST definition of Cloud Computing". National Institute of Standards and Technology, NIST, Vol.53, No.6, p: 50.
14. Missbach, M., Stelzel, J., Gardiner, C., Anderson, G. and Tempes, M. (2013). "SAP on the Cloud". Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
15. O'Brien, J. and Marakas, G. (2011). "Management Information Systems". 10th Edition. McGraw-Hill, Irwin, New York.
16. Oz, E. (2009). "Management Information Systems". 6th Edition. Course Technology, a division of engage learning, Inc., Thomson.
17. Rainer, R. and Cegielski, C. (2011). "Introduction to Information Systems". 3rd Edition. A John-Wiley & Sons, Inc., Canada.
18. Ravindran, A. (2009). "Operations Research Applications". Taylor and Francis Group, LLC.
19. Rimal, B., Choi, E. and Lumb, I. (2010). "A Taxonomy, Survey, and Issues of Cloud Computing Ecosystems". At: "Cloud Computing Principles, Systems and Applications", editions by: N. Antonopoulos and L. Gillam. Springer-Verlag London Limited.
20. Rittinghouse, J. and Ransome, J. (2010). "Cloud Computing: Implementation, Management, and Security". Taylor and Francis Group, LLC.
21. Ross, P. and Blumenstein, M. (2013). "Cloud Computing: the nexus of strategy and technology". Journal of Business Strategy, Vol.34, Iss.4, pp:39-47.
22. Ross, P. and Blumenstein, M. (2015). "Cloud computing as a facilitator of SME entrepreneurship". Technology Analysis & Strategic Management, Vol.27, No.1, pp: 87-101.
23. Sarna, D. (2011). "Implementing and Developing Cloud Computing Applications". Taylor and Francis Group, LLC, New York.
24. Srinivasan, A. and Suresh, J. (2014). "Cloud Computing: A Practical Approach for Learning and Implementation". Pearson Education, Inc.
25. Srinivasan, S. (2014). "Cloud Computing Basics". Springer Science+Business Media New York.
26. Stieninger, M. and Nedbal, D. (2014). "Characteristics of Cloud Computing in the Business Context: A Systematic Literature Review". Global Journal of Flexible Systems Management, Vol.15, No.1, pp: 59-68.
27. Velte, A., Velte, T. and Elsenpeter, R. (2010). "Cloud Computing: A Practical Approach". The McGraw-Hill Companies, New York.

Using Public and Private Cloud Computing in developing the Evaluation System of annual employees' performance at Iraqi Universities: A comparative study

Abstract

Business organizations are using the technological innovations like cloud computing (CC) as a developmental platform in order to improve the performance of their information systems. In that context, our paper discusses know-how in employing the public and private CC to serve as platforms to develop the evaluation system of annual employees' performance (ESAEP) at Iraqi universities. Therefore, we ask the paper question which is "Is it possible to adopt the innovative solutions of ICTs (Like: public and private CC) for finding the developmental vision about management information systems at business organizations?". In addition, the paper aims to provide a sophisticated model that depends on these solutions for improving the performance of ESAEP at Iraqi universities. We used the case study approach to read the reality of the environment of old ESAEP and determining its development requirements in the light of using CC. In addition, we used the comparative approach to determine the achieved feasibility of the target development process. The tools that used in this paper includes Hardware (like: servers and laptops), Software (like: Share Point Ser. 2013), Applications (like: Google Sheets) and the Communication Technologies, as well as we used the PERT method in conducting a comparison between the old system and the proposal new system. The paper has reached several conclusions and suggestions, the most important of which: The existing ESAEP in Iraqi universities is not effective system, because of its non-reliance on Information and Communication Technologies in an integrated manner, thus was born a problem of the duplication of handwork and Semi-electronic work. By using the public and private CC, the developer new system enables to reduce the required working hours for the completion of evaluation activities in the old system at a rate of (158.88%), due to the proposed new system's ability to solve the previous problem and therefore its adoption only on the electronic work. We urged the Iraqi universities to implement one of the proposed developmental models (using public or private CC) in the light of the desired features of each model as well as the implementation requirements. Furthermore, it is necessary to update and develop the computer and Internet centres at Iraqi universities in terms of achievement new tasks and responsibilities.

Keywords: **Cloud Computing: characteristics and services, Public and Private Computing Cloud, Information Systems Development, An Evaluation System of annual employees' performance, PERT method.**