الفصل الثامن

الحوسبة السحابية في التعليم العالي

تقدم الحوسبة السحابية البنية التحتية والخدمات والبرامج من خلال شبكة توفر مزايا جذابة لمؤسسات التعليم العالي، بما لديها من قدرة على خفض تكاليف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من خلال عمليات الـ *virtualizing* للأصول الرأسمالية والتي تعمل على تثبيت أكثر من نظام تشغيل (سواء كان ويندوز – ماك – لينكس – غيرهم) في بيئة افتراضيه داخل نظام التشغيل الحالي للتمكن من تجربه النظام وكأنه برنامج مثل بقيه البرامج يتم تصفحه في أي وقت.

يؤكد "ستيفان ريد" *Stefan Ried* من مؤسسة "فورستر" *Forrester* للأبحاث أنه من المتوقع أن ينمو سوق الحوسبة السحابية من 40.7 بليون دولار في عام 2011 إلى 240 بليون دولار عام 2020. مثل هذا النمو السريع في السوق هو دعوة واضحة إلى جميع أصحاب القرار ومدراء تقنية المعلومات لاستكشاف الإمكانيات التي توفرها السحابة، وتقييم المخاطر، والقلق الذي قد ينشأ في بعض الأحيان عند اختيار سحابة عامة حول الأمن والخصوصية والتوافقية، أو الأداء.

عندما تقوم الجامعات باختيار السحابات الخاصة بها ينبغي عليها التحقق من العديد من الأمور مثل معدلات الطلب على السحابة، إمكانات النشر السريع، وانخفاض التكاليف وتقليل المخاطر.

أنواع الحوسبة السحابية :

الغالبية منا يستخدم بالفعل بعض جوانب الحوسبة السحابية سواء كانت سحابة من نوع:

- **تطبيقات البرمجيات كخدمة** (*Software as a Service* (*SaaS* : وهنا أنت كمستخدم لست بحاجة لشراء معدات أو برمجيات، تحميل، تحديث – لأن المطلوب منك فقط أن تشترك بالخدمة وتدخلها عن طريق الإنترنت بواسطة متصفح لتستخدمها. من أمثلة تطبيقات البرمجيات كخدمة المجانية بعض البرمجيات الكبيرة مثل جي ميل *Gmail* وجوجل دوكس *Google Docs* وبعض البرمجيات الأصغر مثل *FreshBooks*.
- **المنصة أو البيئة الحاسوبية كخدمة (*PaaS*)** - *Platform as a Service* والتي هي عبارة عن مجموعة من البرمجيات و أدوات تطوير المنتجات التي يتم استضافتها على البنية التحتية لمزود *provider* . وتعتبر *Force.com* ، و *Microsoft Azure* من أمثلة "المنصة كخدمة" *PaaS* .
- **البنية التحتية كخدمة**(*Infrastructure as Service (LaaS*) وهي امتداد لـ البيئة الحاسوبية كخدمة حيث يكون المستأجر قادرا على التحكم بأجزاء أكثر من البنية التحتية. من خلال خدمة البنية التحتية، يصبح لدى العملاء منفذاً إلى الخادم الافتراضي في مركز خدمة تمويل البيانات. يستطيع العميل نشر وتشغيل البرمجيات، بما في ذلك أنظمة التشغيل والتطبيقات الموزعة مثل(*Amazon Web Services (AWS)*

حدد المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا
National Institute of Standards and Technology (NIST)
النماذج التالية للحوسبة السحابية:

- **السحابة الخاصة** *Private cloud*: تمثل شبكات خاصة لاستخدام جهة معينة، توفر مراقبة كاملة للبيانات، تضمن الأمن وجودة البيانات.. قد تُدار من قبل منظمة أو طرف ثالث و النفاذ لها من الممكن أن يتم في العمل أو المنزل بعيدا عن مكان العمل.

openkanari.com

- **السحابة المجتمعية المشتركة** *Community cloud*: يتم تقاسم البنية التحتية السحابية من قبل العديد من المنظمات والذين عادة ما يتمتعون بالمتطلبات والاهتمامات نفسها ومجال العمل المشابه، والنفاذ للسحابة ممكن أن يتم من مقر الشركة/الشركات التي تتشارك هذه الخدمة أو من خلال طرف ثالث حسب الطلب.
- **السحابة العامة** *Public cloud*: متاحة لعامة الجمهور أو لقطاع صناعة معينة وهي مبنية على أساس تجاري وعادة ما تكون مملوكة من قبل شركات بيع الخدمات السحابية. هذا ما يسمح للمستخدم بتطوير والعمل على برمجية معينة أو استغلال مورد معين من خدمة في السحاب مع مقومات مادية ضئيلة جدا بالمقارنة مع النفقات الكبيرة المرتبطة عادة بامتلاك تلك الخدمات.
- **سحابة الهجين** *Hybrid cloud*: البنية التحتية السحابية لها مُركبة من اثنين أو أكثر من السحب (الخاصة، والمجتمعية، أو العامة) والتي ترتبط بمعايير موحدة أو تكنولوجيا خاصة تمكنها من السماح للبيانات و/أو التطبيقات لكي يتم نقلها من سحابة إلى أخرى.

ما هي الحوسبة السحابية؟

العديد من المدراء التنفيذيين لتكنولوجيا المعلومات يؤكدون أن الحوسبة السحابية ليست أكثر من بديل آخر لمصادر مماثلة لمركز البيانات تتم من خلال مصادر خارجية. على الرغم من أن هناك بعض أوجه تشابه بين أنواع السحابات، إلا أنها تختلف حسب الخصائص الأساسية المتمثلة في الطلب على الخدمة الذاتية، وتجميع الموارد، والمرونة السريعة، ودفع الاستحقاقات أولا بأول بالإضافة إلى التسعير. هذه الخصائص تجعلها جذابة للبعض ومعقدة للآخرين، على سبيل المثال، الخدمة الذاتية عند الطلب ومرونة وقوة العمليات الإحصائية والتخزين قد

تكون خيارات جذابة للباحثين، ولكنها قد تكون مشكلة محتملة بالنسبة للجامعات المسئولة عن سلامة البيانات البحثية.

الحوسبة السحابية تقوم على عدم حاجة المستخدم لتخزين أي من بياناته على جهازه الشخصي وعدم حاجته إلى برامج متنوعة أو معقدة، ربما يحتاج فقط إلى نظام التشغيل ومتصفح إنترنت لكي يرى فقط ما يحدث من عمليات وكل ما يستخدم من برامج ووصوله إلى ملفاته وبياناته المخزنة على حاسبات في شبكات بعيدة عنه – عن المستخدم –والكثير يطلق على كلمة حوسبة سحابية كلمة السحابة فقط. إذاً هي تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى السحابة و هي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الانترنت. بهذا تتحول برامج تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات.

وقد كان العامل الرئيسي في تعزيز الحوسبة السحابية الاعتراف بأن عدد كبير من مراكز البيانات والجامعات لديها الآلاف من الخوادم التي عادة لا تعمل بكامل طاقتها، وقدرة الحوسبة السحابية على خلق فائض من القدرة الحاسوبية من خلال استخدام هذه الموارد بشكل أكثر كفاءة ومن خلال المحاكاة الافتراضي، كما أن الحوسبة السحابية تمكن الجامعات من تحقيق أكبر للعائد الاستثماري لمراكز البيانات ويمكنها من إنشاء جامعة في سحابة خاصة بها ضمن البنية التحتية الخاصة بها.

استخدام الجامعات للحوسبة السحابية:

دفعت صناعة تكنولوجيا المعلومات، إلى جانب الفوائد الكبيرة التي تقدمها الحوسبة السحابية والتزايد المستمر لها وحسب الطلب إلى استخدام الحوسبة السحابية على نطاق واسع في التعليم العالي. في نفس الوقت نحن ندرك أن

السمات المميزة لإدارة معلومات التعليم العالي تتطلب تقييم دقيق بشأن ما إذا كان وأين وكيف، ومتى يمكن أن تبني الحوسبة السحابية؟

نحن نسعى هنا إلى توفير نظرة عامة لاستخدام نماذج الحوسبة السحابية وتحديد بعض الفوائد الهامة التي يمكن أن تقدم إلى التعليم العالي، ودراسة بعض من أهم تحديات الحوسبة السحابية التي قد تتشكل في الأوساط الأكاديمية، ونقترح بعض الخطوات المبكرة التي يمكن اتخاذها للتخفيف من المخاطر التي قد تنشأ جراء التزايد في الاستخدام.

فوائد الحوسبة السحابية:

- توفير وخفض التكاليف *Cost savings* يمكن للمنظمات تقليل أو القضاء عليه النفقات الرأسمالية وخفض النفقات التشغيلية الجارية من خلال الدفع فقط للحصول على الخدمات التي يستخدمونها، ويحتمل أن تكون عن طريق خفض أو إعادة توزيع موظفي تكنولوجيا المعلومات. وفقا لدراسة أجرتها شركة "غارتنر" *Gartner* بينت فيها أن الأشخاص هم الأكثر تكلفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث يستهلكون 41٪ من ميزانية تكنولوجيا المعلومات. من خلال الحوسبة السحابية، يمكنك الاستفادة من خبرة الموظفين المختصين دون الحاجة إلى اللجوء للبحث عن الموظفين، وتشغيلهم وتوظيفهم وتدريبهم ودفع مرتباتهم.

سهولة التنفيذ *Ease of Implementation*

- تستطيع المؤسسة اعتماد ونشر تطبيقات الحوسبة السحابية دون الحاجة لشراء الأجهزة، وتراخيص البرامج، أو خدمات التركيب والتشغيل والصيانة.

المرونة *Flexibility*

- الحوسبة السحابية توفر المزيد من المرونة (غالبا ما تسمى بالتمدد) في مطابقة موارد تكنولوجيا المعلومات و وظائف العمل التي كانت تعتمد

أساليب الحوسبة الماضية. ويمكن أيضا زيادة تنقل وحركة الموظفين من خلال تمكين الوصول إلى معلومات الأعمال والتطبيقات من خلال مجموعة واسعة من المواقع والخدمات. كما أن مشاركة المصادر من خلال خدمات الحوسبة توفر سهولة ومرونة أكبر عند أداء المهام المختلفة. وتقدم إمكانيات الربط بين عدة موقع إلكترونية، مثل الشبكات الاجتماعية.

- قابلية التوسع *Scalability* المنظمات التي تستخدم الحوسبة السحابية لا تحتاج لأن تضيف أجهزة وبرمجيات ذات معايير وكفاءات أعلى عند زيادة عدد المستخدمين، وليست مضطرة لشراء موسعات جديدة (شراء المزيد من الحواسيب وأنظمة التخزين والمحولات وأجهزة التوجيه). في نهاية المطاف، فإن معظم هذه الموارد غير مستغلة طيلة الوقت. ولكن يمكن بدلا من ذلك جمع وطرح القدرات كما تملي أحمال الشبكة. كما أنه بإمكانها التطور والتوسع من خلال النقر على المربعات المناسبة الموجودة على موقع مزود الخدمة. الحوسبة السحابية تضمن السرعة في الانضمام والتعاطي مع التقنيات الحديثة على الانترنت.
- الوصول إلى الحد الأقصى لقدرات تكنولوجيا المعلومات -*Access to top end IT capabilities* وخاصة بالنسبة للمؤسسات الصغيرة، حيث يمكن للحوسبة السحابية أن تسمح للمستخدمين للوصول إلى أعلى كفاءة من البرمجيات التي قد تجذب حتى موظفي التكنولوجيا أنفسهم.
- إعادة توزيع الموظفين *Redeployment of Staff* عن طريق خفض أو القضاء على التحديثات التي تتطلبها الخوادم الثابتة ومشاكل الحوسبة الأخرى والتي تخفض من النفقات ومن الوقت والمال أو تطوير التطبيقات، ويمكن

لأقسام تكنولوجيا المعلومات التركيز على المهام ذات القيمة الأعلى والتركيز على الكفاءات الأساسية.

- التركيز على الكفاءات الأساسية *Focusing on core competencies* من الموضوعات المثيرة للجدل في هذه الأيام وفي ظل تسهيلات تكنولوجية مثل الحوسبة السحابية مدى أهمية أن تكون القدرة على تشغيل مراكز البيانات، و والكفاءات الخاصة بتطوير وإدارة تطبيقات البرمجيات من الكفاءات الأساسية لمعظم المنظمات. فالحوسبة السحابية يمكن أن تجعل من مثل هذه القضايا من السهولة بما يسمح للجامعة التركيز على القضايا الهامة مثل السياسة والتخطيط للتحسين المستمر لبيئة التعلم.

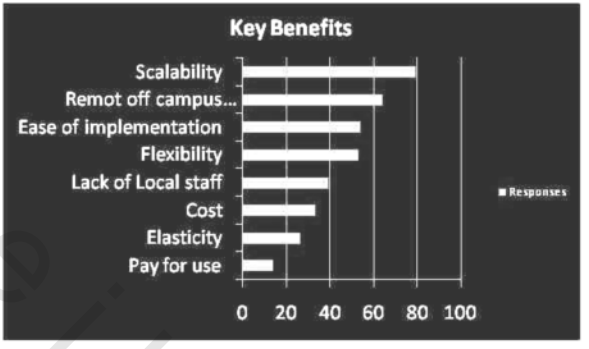
الاستدامة *Sustainability*

- كثير من مراكز البيانات التي تفتقر إلى الكفاءة والفعالية ، بسبب التصميم دون المستوى المطلوب أو الاستخدام الغير فعال للأصول، بدأت في البحث عن اقتصاد مستدام.الحوسبة السحابية تزيد من كفاءة استخدام الموارد الحاسوبية، وتوفر الوقت المبذول في الحصول على البرامج والخدمات الالكترونية، وتوفر إمكانية الوصول للخدمات بسهولة كبيرة وبسعة أكبر.

القابلية للقياس *Measurability*

- وتعني أن استخدام موارد ومصادر الحوسبة السحابية يمكن قياسها ويجب أن يتم ذلك لكل عميلٍ وتطبيقٍ وفقاً لأساس يومي، أسبوعي، شهري وسنوي كذلك.

يوضح الرسم التالي فوائد الحوسبة السحابية والتي كانت نتائج المسح الذي تم تطبيقه على 145 يعملون في الوسط الأكاديمي:



مشروعات مشتركة يستهدفها التعليم العالي:

تستثمر الكثير من الجامعات بعضاً من تمويلها في إجراء الأبحاث العلمية حول موضوع الحوسبة السحابية ومن أمثلة المشروعات المشتركة فيما بين الجهات الحكومية، الأكاديمية المتخصصة، والباعة

التعاونية مبادرة آي بي إم/ جوجل الأكاديمية للحوسبة السحابية (*IBM/Google Academic Cloud Computing Initiative*). حيث قامت آي بي إم بالتعاون مع جوجل في أكتوبر 2007 بإعلان إنشاء مشروع على مستوى العديد من الجامعات والمصمم لزيادة ودعم معرفة الطالب الفنية بهدف مواجهة تحديات الحوسبة السحابية. أما في إبريل 2009، انضمت مؤسسة العلوم القومية (*National Science Foundation*) للمبادرة ورصدت جوائز بما يقدر 5 مليون دولاراً أمريكياً كمنح لأربعة عشر معهداً أكاديمياً متخصصاً. وقد تختار الجامعات السحابات الخاصة بهم لاستخدامها الخاص أو لتقديم خدمات الاستضافة لجامعات أخرى بغرض توليد الإيرادات.

قد تكون ميزات السحابات العامة أكثر وضوحا في الكليات الصغيرة التي لم تحقق حتى الآن مستويات عالية من الحوسبة، أو ليس لديها القدرة المالية لتوظيف أشخاص لديهم المهارات التكنولوجية الكافية، أو تلك الجامعات القلقة بشأن قدرتها على تأمين وحماية البيانات، عن طريق التعاقد مع مزود خدمة

السحابة (وربما عن طريق جامعة أكبر)، هذه الكليات الصغيرة والتي بدأت تعتمد الحوسبة السحابية تخطت جيل كامل من الحوسبة الأكاديمية، متجاوزين بذلك الكثير من التكلفة و التحديات المنهكة.

تحديات الحوسبة السحابية في التعليم العالي

يواجه استخدام الحوسبة السحابية في التعليم العالي الكثير من التحديات والتي ترجع للحداثة النسبية للخدمات السحابية في السوق والتخلف عن السوق للخدمات السحابية. بالنسبة للتعليم العالي، سوف تتأثر القرارات لاعتماد الحوسبة السحابية بطبيعة التقنية واعتبارات التكلفة.

المعلومات هي شريان الحياة بالنسبة للتعليم العالي، واتخاذ القرارات بشأن كيفية إدارة هذه المعلومات يمكن أن يكون مرتبطاً بالعديد من الاعتبارات السياسية والاجتماعية، والاقتصادية بعيدة المدى.

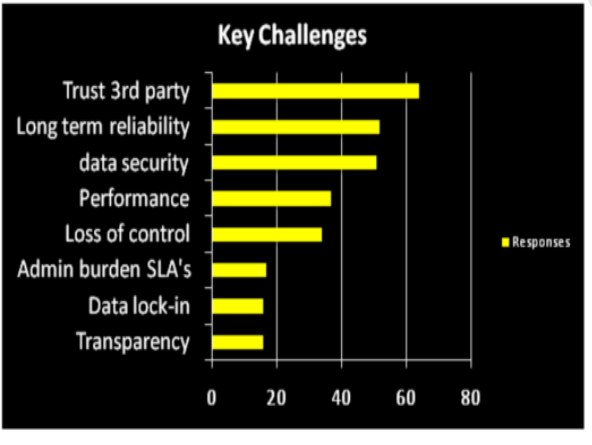
اعتماد الحوسبة السحابية يواجه العديد من المخاطر والتحديات عند البت في عملية الاستخدام والمشابهة في حال الاستعانة بمصادر خارجية أكثر تقليدية. زيادة احتمال أن يكون مزود الخدمة أو مصدر هذه الخدمة بالخارج لا يتبع القوانين الإقليمية والحكومية، يمكن أن يجعل بعض هذه المخاوف أكثر حدة.

وضعت جامعة *Carnegie Mellon* قائمة لبعض التحديات التي ستواجه التعليم العالي عند تبني الحوسبة السحابية:

- الأمن *Security* خصوصية البيانات هي مصدر القلق الرئيسي، المستخدمون لا يملكون السيطرة أو لا يعرفون أين يتم تخزين البيانات الخاصة بهم. والبعض يرى أ ن المعلومات لا تكون آمنة إلا عند إدارتها في شبكة داخلية، والبعض الآخر يرى أن توفير الأمن اللازم لضمان حفظ المعلومات وسلامتها هي مسئولية موفر الخدمة، فهو الملزم بتوفير بنية تحتية قوية وأدوات ومستودعات تخزين آمنة، خصوصا إذا ما كان سيأخذ مقابلاً ماديا عليها.

- التشغيل البيني *Interoperability* لم يتم تعريف مجموعة عالمية من المعايير و/ أو واجهات، مما أدى إلى مخاطر كبيرة جراء تحكم مزودي الخدمات السحابية.
- السيطرة *Control* ومقدار التحكم في البيئة السحابية يشكل هاجس كبير.
- الأداء *Performance* يتم الوصول إلى السحابة عبر الإنترنت، زمن الوصول في كل الاتصالات بين المستخدم والبيئة هو من الأمور التي يجب أخذها في الاعتبار.
- الدقة والموثوقية *Reliability* العديد من البنى التحتية للسحابات تفشل بشكل غير متوقع.

يوضح الرسم التالي التحديات التي كانت نتائج المسح الذي تم تطبيقه على 145 يعملون في الوسط الأكاديمي أساسيات اعتماد الحوسبة السحابية في التعليم العالي من المهم أن يمتلك أصحاب القرار في التعليم العالي الفهم العميق للحوسبة السحابية وكيفية تطورها، والاتجاهات التي يمكن التكيف معها، وأن يتم الموازنة مابين التكاليف والفوائد في كل نهج، كما أن مستوى الثقة من العوامل الرئيسة التي يجب أخذها في الحسبان.



لابد للجامعات أن تأخذ عدة خطوات هامة الآن عند التحضير لاعتماد الحوسبة السحابية، سواء كانت عامة أو خاصة و تحديد جميع الفرص والمزايا المحتملة للتبديل من الترتيبات القائمة إلى الخدمات السحابية، ذلك يتطلب:

1. التأكد من أن البنية التحتية القائمة للمؤسسة تكمل الخدمات القائمة على السحابة. التحول إلى الخدمات السحابية ليست كل شيء أو لا شيء، وبعض الخدمات السحابية لديها القدرة على دعم التكنولوجيا القائمة وزيادة فعاليتها سواء من حيث قدرتها على إضافة الحسابات وسعة التخزين الافتراضي والتوافق مع البنية التحتية للمؤسسة سوف يكون خطوة حاسمة في الذهاب إلى الخدمات السحابية واعتمادها.
2. وضع إطار التكلفة / المنفعة وتقييم المخاطر لدعم القرارات المتعلقة بـ أين ومتى، وكيف يمكنك أن تعتمد الخدمات السحابية؟
3. إعداد خارطة طريق لتحسين بيئة تكنولوجيا المعلومات الحالية عند اعتماد الخدمات السحابية العامة والخاصة.
4. تحديد البيانات التي لا يمكن إتاحتها في بيئات الحوسبة السحابية العامة لأسباب قانونية أو أمنية.
5. تحديد وتأمين الكفاءات التي ستكون مطلوبة لاعتماد الخدمات السحابية وإداراتها بشكل فعال.
6. تقييم التحديات التقنية التي يجب معالجتها عند نقل أي تيار معلوماتي أو تطبيق ما إلى بيئة السحابة، حتى وان كانت سحابة خاصة.
7. تجربة مختلف الخدمات على حد سواء الداخلية والخارجية لتحديد المناطق التي قد تكون عرضة للمشاكل.

8. التأكد من أن بيئة الشبكات مستعدة للحوسبة السحابية. هذه النقطة الأخيرة لها أهمية خاصة. ونحن نرى الحوسبة السحابية بمثابة التطور الطبيعي للإنترنت. يجب أن تكون الشبكة جزءا هاما من توفير الأمن وجودة الخدمات على نطاق واسع. إنها ليست مسألة مجرد اختيار شبكة للحصول على وظيفة معينة.

obeikandl.com