Vol. 16, No. 2, Nov , 2021 ISSN: 2090-5890 & 2735-3222

تطبيقات الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي ببعض الدول وإمكانية الإفادة منها في تطوير التعليم العالي بمصر

د/ السعيد السعيد بدير سليمان
أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية المساعد
كلية التربية جامعة كفرالشيخ

الملخص العربى :

يعيش العالم الآن مرحلة من تاريخه يتعين معها البحث عن حلول تتناسب مع ما يتعرض له من ظروف مواجهة فيروس كورنا المستجد (COVID-19) ومتحوراته التي تظهر يوم بعد يوم، والذي ترتب عليه إغلاق الجامعات في معظم الدول وتعزيز التباعد الاجتماعي وتعطل التعليم، لذا وجب على النظم التعليمية في العالم البحث عن بدائل تعليمية غير تقليدية؛ ومع تعميم تكنولوجيا المعلومات في أنشطة التدريس اليومية للجامعات، لم يعد وضع التدريس التقليدي وحده قادرًا على تلبية متطلبات كل من أعضاء هيئة التدريس والطلاب، خاصة أن هناك اختلافات كبيرة في القدرة على التعلم، وتوفر الحوسبة السحابية Cloud Computing (CC)، باعتبارها تكاملًا واسع النطاق للمصادر وتكنولوجيا التخزين واستخدام مصادر التعلم، ولأن إصلاح التعليم أمرًا ضروريًا حيث لا يزال نظام التعليم التقليدي مستخدمًا على نطاق واسع، ولا يمكن لهذا النظام تلبية احتياجات تطوير التعليم، لذا نجد في الحوسبة السحابية تتغير طرق التعليم ومحتوياته باستمرار ويصبح التواصل بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب وإدارة الجامعة وثيقًا بشكل متزايد

ويُمكن القول أن الحوسبة السحابية عبارة عن منصة تعليمية جديدة تم إنشاؤها بالاعتماد على التكنولوجيا الحديثة، وجوهرها هو تزويد أعضاء هيئة التدريس والطلاب ببيئة تعلم شبكية مثالية ودعم تقني في بيئة الإنترنت، ويكون ذلك من خلال مشاركة أجهزة الكمبيوتر وأجهزة التخزين ومجموعات الخوادم والموارد الأخرى لبناء قاعدة بيانات المعلومات وهي الأساس لبناء منصة تعليم شبكة الحوسبة السحابية، وأيضاً لتطبيق الاختبارات عبر الإنترنت والوظائف الأخرى، وتحسين موارد الشبكة وضمان تطوير المنصة التعليمية

وتمثلت مشكلة البحث في معاناة التعليم العالي المصري بكل عناصره من العديد من المشكلات والتحديات والتي تمثل عائقاً حقيقياً أمام العملية التعليمية وتطويرها، ومن أبرز نواحي القصور تقادم النظم وهبوط المستوى المعرفي وبطء عمليات التطوير في البرامج والمناهج وطرق التدريس وإدارة مؤسسات التعليم العالي، وأيضاً تزايد أعداد الطلاب وتضخم حجم الكليات والمعاهد ونمطية الامتحانات وجمود صيغ تقويم الطلاب، وقد اعتمد البحث على المنهج المقارن في معالجة مشكلته

وبناءً على قدمه الإطار النظري من أسس نظرية وآراء تربوية وانطلاقاً من الهدف الرئيسي للبحث وهو الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي في تطوير التعليم العالي المصري، وفي ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج لخبرات دول الهند، والولايات المتحدة الأمريكية، وبريطانيا، وبولندا، وروسيا، واندونيسيا، والصين قدم البحث تصور مقترح يسهم في تطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي المصري.

Abstract

The world lives now an era that needs to search for solutions which cope with the new coming circumstances of Corona Virus(COVID-19) and its daily mutations, which has resulted in the closure of universities in most countries, the strengthening of social separation and the educational disruption.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Thus, the educational systems nowadays have to search for non-traditional educational alternatives; with the popularization of information technology in the daily teaching activities of universities, as the traditional teaching methods are no longer able to meet the requirements of both faculty and students, especially since there are significant differences in the ability to learn, and the availability of computing Cloud Computing (CC), as a large-scale integration of resources and storage technology with the use of learning resources. Now Educational reform became a necessity despite the wide range of the use of traditional educational system although this system cannot meet the needs of education development. So, The cloud computing changes the ways of education and its contents continuously as it provides a close neat communication channels between faculty staff, students and university administration.

Cloud computing is a new educational platform that depends on modern technology that aims to provide teaching staff and students with an ideal networking learning environment and technical support in the Internet environment through computers, storage devices, server and other resources that build an information database which builds the platform of cloud network. As it implements online exams and other functions that provides network resources and ensures developing the educational platforms.

The research problem was represented in the suffering of Egyptian higher education with all its components from many problems and challenges, which represent a real obstacle to the educational process and its development. The size of colleges and institutes has grown, examinations are standardized, and student evaluation formulas are rigid. The research has relied on the comparative approach to address its problem.

And based on his introduction of the theoretical framework of theoretical foundations and educational opinions, and based on the main objective of the research, which is to benefit from cloud computing applications in higher education institutions in the development of Egyptian higher education, and in light of the findings of the research from the experiences of the countries of India, the United States of America, Britain, Poland, and Russia The research presented a proposed scenario that contributes to the application of cloud computing in Egyptian higher education institutions.

المحور الأول الإطار العام للبحث

مقدمة:

لاشك أن العالم الآن يعيش مرحلة من تاريخه يتعين معها البحث عن حلول تتناسب مع ما يتعرض له من ظروف مواجهة فيروس كورنا المستجد (COVID-19) والذي ترتب عليه إغلاق الجامعات في معظم الدول وتعزيز التباعد الاجتماعي وتعطل التعليم، لذا وجب على النظم التعليمية في العالم البحث عن بدائل تعليمية غير تقليدية تتمكن من أداء مهمتها والقيام بدورها مع الحفاظ على الطلاب من انتقال الأمراض والأوبئة من خلال انتشار العدوى، أيضا قد لا يبدو لنا ما هو قادم ولكن نستطيع أن نتنبأ أن عالم الغد بالتأكيد سيكون مختلف لذا يجب علينا الاستعداد بكل ما هو جديد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وفي الوقت الحاضر مع تعميم تكنولوجيا المعلومات في أنشطة التدريس اليومية للجامعات، لم يعد وضع التدريس التقليدي وحده قادرًا على تلبية متطلبات كل من أعضاء هيئة التدريس والطلاب، خاصة أن هناك اختلافات كبيرة في القدرة على التعلم وجهود الطلاب المختلفين في الواقع، وتوفر الحوسبة السحابية Cloud Computing (CC)، باعتبارها تكاملًا واسع النطاق للمصادر وتكنولوجيا التخزين تطوير واستخدام مصادر التعلم، ويعد إصلاح التعليم أمرًا ضروريًا حيث لا يزال نظام التعليم التقليدي مستخدمًا على نطاق واسع، ولكن مع تطور العصر لا يمكن لهذا النظام تلبية احتياجات تطوير التعليم، وفي الحوسبة السحابية تتغير طرق التعليم ومحتوياته باستمرار ويصبح التواصل بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب وإدارة الجامعة وثيقًا بشكل متزايد، لذا يجب على أعضاء هيئة التدريس في الجامعات استكشاف تأثير الحوسبة السحابية على طرق التدريس وزيادة بناء مصادر التعلم الرقمية وتسريع عملية إضفاء الطابع المعلوماتي على التعليم في الجامعات(١).

وتمثل الحوسبة السحابية الثورة التقنية الثالثة بعد الحاسبات الآلية والإنترنت، حيث تعتبر تطوراً لتقنيات الحوسبة الموزعة "Distributed Computing" والحوسبة المتوازنة "Parallel computing" والحوسبة الشبكية "Grid computing" وقواعد البيانات الموزعة "Distributed Databases" والحوسبة الأداتية "Utility Databases"(٢).

كما تدفع فوائد الحوسبة السحابية مؤسسات التعليم العالي إلى اعتماد العديد من تطبيقاتها وخاصة SaaS و Gmail من Google ، وتقويم Google ، ومنصة Zoom ، و Google Meet، علاوة على ذلك، تستخدم المؤسسات أنظمة إدارة التعلم (LMS) لتسهيل تقديم الدورات التدريبية وتقييمها، كذلك في حالة الوباء COVID-19 زادت الحاجة إلى تبني تطبيقات الحوسبة السحابية من قبل المؤسسات التعليمية بشكل عام ومؤسسات التعليم العالي بشكل خاص لتعليم وتقويم الطلاب عبر الإنترنت(٣).

ويُمكن القول أن الحوسبة السحابية عبارة عن منصة تعليمية جديدة تم إنشاؤها بالاعتماد على التكنولوجيا الحديثة، وجوهرها هو تزويد أعضاء هيئة التدريس والطلاب ببيئة تعلم شبكية مثالية ودعم تقني في بيئة الإنترنت، ويكون ذلك من خلال مشاركة أجهزة الكمبيوتر وأجهزة التخزين ومجموعات الخوادم والموارد الأخرى لبناء قاعدة بيانات المعلومات وهي الأساس لبناء منصة تعليم شبكة الحوسبة السحابية، وأيضاً لتطبيق الاختبارات عبر الإنترنت والوظائف الأخرى، وتحسين موارد الشبكة وضمان تطوير المنصة التعليمية(٤).

ويُنظر للحوسبة السحابية كمنصة تعليمة ومحاولة جديدة تمامًا في مجال التعليم، والتي يمكن أن توفر بشكل فعال استثمار الجامعة في التعليم كما يمكن أن يؤدي استخدامها إلى تمكين أعضاء هيئة التدريس والطلاب من اكتساب مفهوم تعليمي جديد تمامًا، وفي الوقت نفسه يمكن لمنصة التعليم السحابي توفير مصادر متنوعة للمتعلمين من خلال السحابة تجاوز قيود الوقت والمكان، وجعلهم أكثر مرونة في التعلم(٥).

كما يمكن الاعتماد على تقنيات الحوسبة السحابية في إنشاء منصة ذكية للجامعة تكون مسؤولة عن جمع جميع المعلومات والبيانات ذات الصلة بالعمل الجامعي، وتقديم المساعدة للجامعة في تنفيذ الأعمال التعليمية والإدارة عن طريق الفرز من بين المعلومات المتاحة في عصر البيانات الضخمة، وبهذا يمكن أن تتوفر المصادر التعليمية اللازمة لجميع أعضاء هيئة التدريس والطلاب في الحرم الجامعي الافتراضي حيث أن المحاكاة الافتراضية هي التقنية الرئيسية(٦).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وهكذا تُعد الحوسبة السحابية مدخلاً ضرورياً ومطلباً ملحاً يجب الاعتماد عليه في مؤسسات التعليم العالي كأحد حلول توفير الخدمة التعليمية في أي زمان ومكان اعتمادا على التقنيات الحديثة واهتماما بكل جوانب العملية التعليمية ومراعاة لإجراءات التباعد الاجتماعي.

مشكلة البحث:

في ظل الظروف الصحية الحالية بسبب فيروس كورونا، والتحول نحو التعلم عبر الشبكات نجد أنه قد واجهت جميع المؤسسات التي كانت تتعامل بشكل ورقي صعوبات كبيرة جداً في التعامل مع الطلاب، أو أعضاء هيئة التدريس، أو الإداريين، ومن الأمثلة على تلك الصعوبات أن الكثير من المؤسسات لم يكن لديها وسائل اتصال إلكترونية بالطلاب على الإطلاق، وبحدوث الأزمة كان من الصعب تماماً التواصل مع الطلاب واطلاعهم على المستجدات، ولمواجهة تلك الصعوبة بدأت المؤسسات في عمل بريد إلكتروني رسمي لعشرات الآلاف من الطلاب، وبدأ لأول مرة التواصل الإلكتروني اليومي والسريع معهم، وكان لهذا انعكاس عليهم فالكثير منهم لم يكن يعرف كيف يتعامل مع البريد الإلكتروني والاستفادة منه، وأيضاً فئة من الإداريين، الذين لم يستخدموا- أبدا – البريد الإلكتروني حيث اضطر الكل إلى أن يستخدم بريده الإلكتروني، وتخطى الأمر مجرد استخدام البريد الإلكتروني إلى تصميم واستخدام التطبيقات المختلفة على المنصات التعليمية[٧].

هذا ويعاني التعليم العالي المصري بكل عناصره من العديد من المشكلات والتحديات والتي تمثل عائقاً حقيقياً أمام العملية التعليمية وتطويرها، ومن أبرز نواحي القصور تقادم النظم وهبوط المستوى المعرفي وبطء عمليات التطوير في البرامج والمناهج وطرق التدريس وإدارة مؤسسات التعليم العالي، وأيضاً تزايد أعداد الطلاب وتضخم حجم الكليات والمعاهد ونمطية الامتحانات وجمود صيغ تقويم الطلاب، بالإضافة إلى ضعف المصادر التعليمية من مكتبات ومصادر معلومات[٨].

كما يشوب واقع التعليم العالي المصري الكثير من أوجه الضعف والقصور، في مختلف عناصر المنظومة الجامعية وهذا ما أكدته كثير من الدراسات السابقة عن التعليم العالي ضعف في قدرته على مسايرة المتغيرات المجتمعية المختلفة ويرجع ذلك، إلى وجود خلل في أدائه لوظائفه الأساسية وافتقاره للبنية التحتية اللازمة لتطويره، وعدم ارتباطه بالحياة[٩].

وبالبحث في واقع مؤسسات التعليم العالي في مصر يكشف عما تعانيه تلك المؤسسات من جوانب ضعف وقصور واضحة، وهو الواقع الذي انعكس بالسلب على جودة تلك المؤسسات، وفعالية الأداء التعليمي بها، وهي سلبيات ليست وليدة اللحظة، وإنما هي في طبيعتها متراكمة منذ سنوات عديدة، وترتب على تجاهلها وعدم التفاعل معها تدني أحوال عناصر المنظومة التعليمية كافة داخل مؤسسات التعليم العالي بمصر ومنها ما يلي:[١٠].

- بطء شديد في الاستجابة لمطالب التغيير والتطوير؛ نظراً لتعقد التنظيمات البيروقراطية.
- الافتقار إلى سياسات واضحة تتسم بوضوح الرؤية لطبيعة مخرجات التعليم العالي ومعايير أداءه.
- ضعف التنسيق والاتصال بين المؤسسات الجامعية في داخل الجامعة، وبينها وبين المؤسسات المناظرة في الجامعات الأخرى، وبين الجامعات ومؤسسات المجتمع وخطط التنمية.
- جمود الإجراءات الإدارية عند الحديث عن إحداث تغيرات في البناء الأكاديمي أو البرامج أو أساليب الإعداد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كذلك نجد تدهور الكفاءة الداخلية والخارجية للتعليم العالي والتي تمثلت في عدة مؤشرات منها: وجود عجز في أعداد الجامعات والمعاهد العليا مما أدى إلى ارتفاع كثافة الطلاب بالجامعات الحالية، إلى جانب التحيز في توزيع الخدمات التعليمية ضد مناطق ومحافظات معينة، كما تدهورت الكفاءة الخارجية لقطاع التعليم متمثلة في عدم المواءمة بين عرض خريجي التعليم العالي والطلب عليهم(١١).

ومن العرض السابق يُمكن القول أن مؤسسات التعليم العالي تعاني من العديد من المشكلات والصعوبات والتي يزداد تعقدها بمرور الزمن وقلة الاهتمام والبحث عن ما تعانيه هذه المؤسسات من مشكلات ومواجهتها ووضع الحلول الملائمة لها.

ويُمكن بلورة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

كيف يُمكن الإفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي ببعض الدول في تطوير التعليم العالي بمصر؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الأتية

١. ما الأسس النظرية للحوسبة السحابية
٢. ما تطبيقات الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي ببعض الدول
٣. ما التصور المقترح لتطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات العليم العالي بمصر

منهج البحث:

في ضوء مشكلة البحث وانطلاقاً من الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها يسير البحث وفقاً لخطوات المنهج المقارن Comparative Method حيث يتم وصف ما يتعلق بتطبيقات الحوسبة السحابية وتحليل ما يتعلق بها وطبيعة تطبيقها في مؤسسات التعليم العالي ببعض الدول، ثم التحليل لهذه الخبرات وبيان أوجه الاستفادة منها في تطوير مؤسسات التعليم العالي بمصر، ويمكن توضيح ذلك في الخطوات التالية(١٢):

١ - **الوصف Description**: وخلال هذه المرحلة يتم وصف موضوع البحث وما يتعلق بالنظام التعليمي من مظاهر

٢ - **التحليل أو التفسير** interpretation: حيث يتم في هذه المرحلة تفسير الظواهر التعليمية المختلفة.

٣ - **تقديم الحلول:** حيث يتم في هذه المرحلة تحديداً واضح والتوصل إلى نتائج محددة حول الظاهرة موضوع البحث، وتحديد كيفية الإفادة من النظام التعليمي محل الدراسة.

أهداف البحث:

يحاول البحث الحالي تحقيق عدداً من الأهداف يمكن صياغتها على النحو التالي:

١. الالمام بالأسس النظرية بالحوسبة السحابية وما يتعلق بها من أطر فكرية
٢. التعرف على تطبيقات الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي في عدد من الدول
٣. الوقوف على أهم ما يميز تطبيقات الحوسبة السحابية
٤. الوصول إلى تصور مقترح يمكن من خلاله تطوير نظم التعليم العالي المصري بالاعتماد على آليات الحوسبة السحابية

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث في كونها أنها تحاول أن تقدم إضافة ولو بسيطة في مجال الحوسبة السحابية والتي تعد مجال من المجالات الجديدة يمكن الاعتماد عليها خاصة في هذه المرحلة من تاريخ البشرية والتي تتعرض لانتشار الأمراض والاوبئة من خلال العدوى، حيث توفر تطبيقات الحوسبة السحابية اللقاء بين أعضاء

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هيئة التدريس بالجامعات وبين الطلاب بالاعتماد على الشبكات وبالتالي تحقيق الهدف المطلوب مع الحفاظ بقدر المستطاع على الجانب الصحي لأفراد العملية التعليمية.

مصطلحات البحث:

- الحوسبة السحابية

وهو مصطلح يشير إلى المصادر والأنظمة الحاسوبية المتوافرة تحت الطلب عبر الشبكة والتي تستطيع توفير عدد من الخدمات الحاسوبية المتكاملة دون التقيد بالموارد المحلية بهدف التيسير على المستخدم، وتشمل تلك الموارد مساحة لتخزين البيانات والنسخ الاحتياطي والمزامنة الذاتية، كما تشمل قدرات معالجة برمجية وجدولة للمهام ودفع البريد الإلكتروني والطباعة عن بعد، ويستطيع المستخدم عند اتصاله بالشبكة التحكم في هذه الموارد عن طريق واجهة برمجية سهلة تسهل وتتجاهل الكثير من التفاصيل والعمليات الداخلية(١٣).

وأيضاً الحوسبة السحابية هي استخدام تكنولوجيا الإنترنت لتحقيق درجة عالية من المشاركة بين المصادر المشتركة والوصول إلى المعلومات، وهذا النموذج الحوسبي هو أساسًا لمشاركة المصادر التي تشمل خدمات الكمبيوتر وأجهزة التخزين والتطبيقات والمحتويات الأخرى، ويمكن تقسيم خدمات الحوسبة السحابية من الأعلى إلى الأسفل بشكل عام إلى ثلاثة مستويات، كما يلي: خدمات البنية التحتية (بناءً على طلب توسيع خدمات مرافق الأجهزة الأساسية)، وثانياً خدمة النظام الأساسي (نشر التطبيق المقابل لتوفير الخدمات لتشغيل الشيء المقابل)، وثالثاً خدمة البرمجيات (التي يوفرها المزود والتي يمكن تطبيقها في تطبيقات منصة الحوسبة السحابية)(١٤).

- منصة الخدمة السحابية

يمكن تعريف منصة الخدمة السحابية على أنها بناء مصادر المعلومات على الإنترنت، والمحاكاة الافتراضية، وتقديم الخدمات الرقمية، كما أن منصة الخدمات السحابية لبناء المكتبة الرقمية هي استخدام تكنولوجيا الحوسبة السحابية عن طريق عدد من أجهزة الكمبيوتر بشكل مدمج في نظام أساسي موحد، والوصول السريع إلى المصادر وفقًا لاحتياجات المستخدم، ومعالجته في تطبيق مُعد لذلك، ويمكن للمستخدمين وفقًا للطلب الوصول إلى نظام التخزين الرقمي ونقل المعلومات ومشاركتها (١٥).

ويمكن تعريف الحوسبة السحابية **إجرائيا** بأنها منصة تعليمية يُمكن الاعتماد عليها في القيام بمعظم العمليات التعليمية من بداية الالتحاق حتى التقويم والتخرج وتنظيم لقاءات علمية بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب، ومحاكاة الواقع افتراضيا وذلك بالاعتماد على وسائل التقنية الحديثة.

الدراسات السابقة:

توصل البحث الحالي لعدد من الدراسات السابقة تم تقسيمها إلى دراسات عربية وأخرى أجنبية وذلك على النحو التالي:

أولاً: الدراسات العربية:

يتم عرض الدراسات السابقة العربية طبقاً لمنهجية من الأحدث إلى الأقدم كما يلي:

١- الحوسبة السحابية وتقنيات التعليم الإلكتروني(١٦).

مع بداية القرن الحادي والعشرين وثورة الاتصالات والمعلومات والتي أصبح تأثيرها واضحاً على العالم فأصبح يشهد ثورة معرفية وتكنولوجية هائلة، تلك الثورة التي نتج عنها العديد من التقنيات الحديثة التي وفرت على الإنسان كثيراً من وقته وجهده، وتحمل هذه التقنيات من إيجابيات يستطيع الأفراد والمؤسسات والشركات الاستفادة منها وخاصة التعليم، ومن هذه التقنيات الحديثة فيما يعرف بالحوسبة السحابية (Cloud computing) والمؤسسات التعليمية الناجحة الآن هي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التي تعمل باستخدام تقنيات الحوسبة السحابية وكيفية إدارة التطبيقات التعليمية وتفعيلها بمرونة وسرعة من أي مكان وذلك من خلال شبكة الانترنت، وتناول هذا البحث (الحوسبة السحابية وتقنيات التعلم الإلكتروني) وما هي المشاكل والصعوبات التي تواجه تنفيذ هذه التقنية في مصر عامة وفي بعض المؤسسات التعليمية خاصة، وكيف يمكن الاستفادة من بعض التطبيقات التي تستخدم تقنية الحوسبة السحابية في التعلم الإلكتروني في المؤسسات التعليمية.

وعلى هذا كان السؤال الرئيس لهذا البحث: هو كيف يمكن الاستفادة من تقنية الحوسبة السحابية في التعلم الإلكتروني؟ وما هي أشهر التطبيقات التي تستخدم تقنية الحوسبة السحابية في التعلم الإلكتروني؟ واستدعى هذا تطبيق استبانة على عينة من أعضاء هيئة التدريس في جامعة المنيا وبعض المعلمين في المدارس الحكومية والخاصة، كان العدد (٧٤) مشارك، لمعرفة مدى وعيهم بأهمية استخدام الحوسبة السحابية في التعليم وهل يتم استخدامها أم لا، وكانت النتيجة ٨٤%) لم يتلقوا تدريب عن الحوسبة السحابية والاستفادة من الخدمات التي تقدمها، مما يظهر عدم معرفة نسبة كبيرة من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات والمعلمين في المدارس بأهمية الاستفادة من الحوسبة السحابية في مجال التعليم.

٢- تطبيقات الحوسبة السحابية في المكتبات[١٧].

مع تطور التقنيات المتاحة من خلال شبكة الإنترنت بظهور الويب ٢,٠ و ٣,٠ والزيادة المطردة في سرعات الإنترنت المتاحة للمستخدمين، اتجهت العديد من المؤسسات إلى إتاحة تطبيقاتها للاستخدام من خلال شبكة الإنترنت بما يعرف اليوم باسم الحوسبة السحابية، حيث أتاحت هذه التقنية لمستخدميها مميزات إضافية كثيرة منها: توفير النفقات وإتاحة الخدمات المعلوماتية لقطاع أكبر من المستفيدين، كما أنها توفر للمستفيد ومؤسسات المعلومات إمكانية تخزين المعلومات ومعالجتها وتناقلها والتشارك بها من أي مكان وفي أي وقت دون الالتزام باستخدام الحاسب الشخصي وإنما يتم إنجاز جميع هذه الإجراءات (التخزين، المعالجة، التناقل والمشاركة) في سيرفرات خارجية متاحة على سحابة الانترنت مع ضمان أمن هذه المعلومات والحفاظ عليها من تجاوزات الهاكرز أو الفيروسات، وتناولت هذه الدراسة مفهوم الحوسبة السحابية وأهدافها ومكوناتها، كما تتناول عدداً من تطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات وبيان المؤسسات المعلوماتية التي توفر خدمات الحوسبة السحابية وطبيعة الخدمات التي تقدمها هذه المؤسسات.

٣- الحوسبة السحابية بين النظرية والتطبيق[١٨].

كان الهدف من هذه الدراسة هو بناء منظومة معرفية، تتضح فيها ملامح صورة الحوسبة السحابية ومفهومها ونشأتها وميزاتها وفوائدها وإمكانية تطبيقها في التعليم، حيث أجمعت الدراسات على أن الحوسبة السحابية هي عبارة عن مجموعة من الخوادم التقنية المتصلة معا، والتي تدار مركزياً عبر شبكات اتصال معلوماتية محلية أو الإنترنت، فيما يسمى بالسحابة، كي تتحول برامج تكنولوجيات المعلومات من منتجات إلى خدمات حاسوبية متنوعة إلى جمهور العملاء بهدف اختصار الزمان والمكان وسرعة الإنجاز واستغلال قدرات وإمكانيات مزود الخدمة، لتقديم مساحات تخزين كبيرة للمستخدمين، وتحقيق أكبر عائد استثماري لمركز البيانات، دون الحاجة إلى شراء أجهزة باهظة الثمن، وتمثل الحوسبة السحابية الاتجاه التكنولوجي الجديد للأجيال القادمة خاصة في مجال التعليم، حيث تعدّ هذه الحوسبة البيئة والمنصة الأساسيتين لمستقبل التعلم الإلكتروني، وتعود فكرة الحوسبة السحابية إلى جون مكارثي حيث أشار إلى (إمكانية تنظيم الحوسبة لكي تصبح عامة في يوم من الأيام)، إلا أن هذه الفكرة لم تخرج إلى حيز التطبيق الفعلي إلا قريباً على يد شركات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التقنيات مثل Apple وHp وIBM التي دخلت مجال التصنيع والتطوير كمنافس لمايكروسوفت، تلاها شركة أمازون (Amazon Web Services) ثم ظهرت تطبيقات غوغل السحابية وبعدها برنامج نيبولا (Open Nebula) فسحابة أي كلاود (I Cloud) لشركة Apple، مما كان له الأثر الكبير في دعم مسيرة وتطوير خدمات السحب الإلكترونية المتنوعة، لتقدم خدماتها في كل المجالات، وفي مقدمتها التعليم، فهي (توفر مرونة مفيدة، للأفراد والجماعات، للهيئات والمؤسسات والشركات، على السواء) وتبين أن هناك مجموعة من العيوب تعتري هذا المنتج الجديد، كتأثيره على البيئة، والمخاوف الأمنية، وخصوصية المعلومات، والموثوقية، والاعتمادية، وحماية الملكية الفكرية واختتمت الدراسة بالتأكيد على أن الحوسبة السحابية هي المستقبل، والعالم يتجه إليها إذا ما تم التخلص من التحديات التقنية والإدارية والمادية التي تعترض سبل تطبيق خدمات الحوسبة السحابية.

٤- الحوسبة السحابية والتعليم الإلكتروني: دراسة تحليلية[١٩].

في ظل تطور البنية التحتية للإنترنت وظهور إصدارات متنوعة للويب حدث تطور كبير في الخدمات المقدمة عبر الشبكات ظهرت ملامحه في توافر مساحات تخزينية كبيرة وسرعات هائلة للانترنت هذا فضلاً عن إتاحة عدد كبير من البرمجيات التي يمكن للمتعلم استخدامها دون حاجة لأن تكون برامج تشغيلها مهيأة على الجهاز الذي يستخدمه المتعلم، وقد أدى هذا التطور إلى ظهور ما يعرف باسم الحوسبة السحابية Cloud Computing التي تعتمد على نقل عملية المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى خوادم ومنصات عمل يتم الوصول إليها عن طريق الإنترنت دون قيود متعلقة بجهاز محدد أو مكان محدد.

ولقد ظهرت الحوسبة السحابية كحل عملي وأمثل بعد توفير البنية التحتية لشبكة الإنترنت في مختلف بقاع العالم، وأصبح أمر الاتصال لا يشكل عائقاً أمام ملامسة السحاب، لاسيما بعد الطفرة الهائلة في جانب إصدار الهواتف الذكية والتي تحمل معها دائماً خصائص الاتصال بالانترنت وإمكانية التعاطي مع مختلف المعلومات والملفات على الشبكة وعلى رأسها الوسائط المتعددة.

ورأت الدراسة أن ظهور خدمة الحوسبة السحابية في عالم التقنية ساعد على حفظ وإدارة وتنظيم البيانات والملفات وعلى حفاظ سير أعمالها عبر شبكة الإنترنت، وخدمة الحوسبة السحابية في مجال التعليم ستكون رافداً أساسياً للتعليم الإلكتروني وذلك لإعطاء الفرصة للطلاب والطالبات والمدرسين إلى الوصول السريع لمختلف التطبيقات والنظم والموارد من خلال الانترنت، ومشاركة الملفات والمستندات وتبادل الواجبات والمشروعات بين الطلبة، وربما التحدي الوحيد الذي ينبغي تجاوزه هو التغطية الشاملة لخدمة الوصول السريع للإنترنت، ليتسنى للطلاب الاستفادة من تطبيقات هذه التقنية.

٥- الحوسبة السحابية وبناء مجتمع المعرفة، رؤية استشرافية[٢٠].

يعد مصطلح الحوسبة السحابية مصطلحاً جديداً غامضاً، من حيث فهم دلالته المصطلحية التي يرمي إليها لدى قطاع كبير من أبناء المجتمع العربي، ورغم بساطة الفكرة النظرية التي يستند إليها هذا المصطلح من حيث هي، إلا أن ثمة تحديات حقيقية تواجهه؛ فيما يتعلق بالناحية التطبيقية، حيث تعد الحوسبة السحابية الثورة الثالثة في مجال تقنيات المعلومات، بعد كل من الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت وفقاً لما ذهب إليه البعض، كما تعددت تطبيقاتها في مجالات مختلفة، وحاول كل قوم أن يدخل في هذه التقنية الحديثة، وقد ارتبط المصطلح نفسه

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ببيئة الجيل الثاني للعنكبوتية أو الويب ٢,٠، في وقت تصاعدت فيه سبل الإفادة من الخدمات العنكبوتية، وأصبح من بين المصطلحات العلمية الأكثر شهرة في مجال تقنيات المعلومات، كما حظي بالعديد من التعريفات المختلفة، وتسعى الدراسة الحالية إلى مناقشة هذه التقنية؛ من حيث: ماهيتها وأهميتها وتطبيقاتها وتحدياتها المختلفة، وكيف يمكن للحكومات ومؤسسات المعلومات العربية أن تفيد من تطبيقاتها من أجل بناء مجتمع المعرفة العربي أو كيفية توظيفها من أجل بناء هذا المجتمع، ومن أجل ذلك، اهتمت الدراسة باستشراف مستقبل تقنية الحوسبة السحابية في المؤسسات العربية المعنية بإنتاج المعرفة وتداولها في المجتمع، إذ خلصت نتائج الدراسة إلى رؤية استشرافية مبدئية حول توظيف هذه التقنية في مجالات معينة؛ كالتعليم الإلكتروني والمكتبات الرقمية وإثراء المحتوى الرقمي.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

يتم عرض الدراسات السابقة الأجنبية بإتباع منهجية من الأحدث إلى الأقدم أيضاً وذلك على النحو التالي:

١ - التطبيقات الحديثة للحوسبة السحابية في التعليم: في ضوء COVID-19[٢١].

توضح هذه الدراسة أنه نظراً لتفشي جائحة الفيروس التاجي (COVID-19) في الآونة الأخيرة ، تأثرت جميع البلدان تقريبًا بطريقة جذرية ، مما أثر على طريقة تقديم التعليم في كل مكان في العالم والعديد من المدارس والكليات والجامعات قيد الإغلاق أو تم إجبارها على توفير التعليم عبر الإنترنت لمواجهة التحديات الحالية بسبب COVID-19 وقد أصبح من الأهمية بمكان أن تصبح المعاهد التعليمية أكثر كفاءة في التقديم الافتراضي لخدمات التعليم عالية الجودة، هنا يأتي دور الحوسبة السحابية فنجدها توفر منصة متميزة لأعضاء هيئة التدريس لتحسين ممارسات العملية التعليمية، كما تقدم الحوسبة السحابية فرصة مثالية لأنها لا توفر التكاليف فحسب بل الجهد والوقت أيضًا، بسبب الاستخدام المتزامن للبنية التحتية من قبل العديد لأغراض التدريس والتعلم والبحث، كما توضح هذه الدراسة إمكانية تطبيق الحوسبة السحابية في سياق الإعدادات التعليمية، كما تقدم أيضا بعض التطبيقات مثل العرض السحابي وتقنيات التعلم الإلكتروني التعاوني، كما قدمت الدراسة أيضا بعض التحديات التي تواجه تطبيق الحوسبة السحابية في التعليم.

٢- استمرار تحليل الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي: هل يجب أن نبقى أم نذهب[٢٢]

تناولت هذه الدراسة تطوير مؤسسات التعليم العالي Higher Education Institutions (HEIs) عن طريق تطبيق الحوسبة السحابية Cloud Computing (CC) التي أصبحت في الثورة الصناعية الرابعة هي المعيار الفعلي لتقديم مصادر وخدمات تكنولوجيا المعلومات والتي تعتبر (CC)الآن تقنية سائدة، وتتحول بعض مؤسسات التعليم في جميع أنحاء العالم بسرعة إلى هذا النموذج؛ ومن ثم، فإن الاهتمام بهذه التقنيات يمثل تحديًا لمقدمي الخدمات السحابية وقد ركزت الدراسة الحالية بشأن (CC)على التبني والقبول، كما أشارت أنه لا يزال هناك ندرة في الأبحاث المتعلقة باستمرار استخدام مثل هذه التكنولوجيا في بيئة تنظيمية، وقد وضعت هذه الدراسة تصور لسد الفجوة لاستمرارية التكنولوجيا السحابية في مؤسسات التعليم العالي، وتم جمع البيانات من صانعي القرار في مؤسسات التعليم العالي الماليزية التي تبنت خدمات (CC)، وتم تحليلها باستخدام نمذجة المعادلة الهيكلية وأشارت النتائج إلى أن نية الاستمرارية يمكن التنبؤ بها من خلال العوامل التكنولوجية والتنظيمية والبيئية وغيرها من العوامل، وتختتم الدراسة بمناقشة بعض التوجهات المستقبلية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣- تصميم وتنفيذ منصة تعليم الشبكة الجامعية على أساس الحوسبة السحابية[٢٣].

توضح هذه الدراسة أنه مع التقدم المستمر للعلم والتكنولوجيا ومجتمع المعلومات أدى ذلك إلى ظهور الحوسبة السحابية التي جعلت منصة المعلومات في الصين أكثر انفتاحا، وفي الوقت نفسه أعطت فرصا غير محدودة لتطوير جميع مناحي الحياة فلم يعد التعليم التقليدي في الجامعات مناسبا لتنمية الطلاب المعاصرين في عصر الإنترنت بالإضافة إلى ذلك، أنشأت الجامعات منصة تدريس شبكية لإثراء أساليب تعلم الطلاب وقد أدى استخدام منصة تعليم الشبكة إلى تحسين اهتمام الطلاب بالتعلم وحفز إمكانات تعلم الطلاب وتتميز الحوسبة السحابية بحد ذاتها بخصائص واضحة تضمن الخدمات بموجب تدابير مختلفة كما إنها متميزة في قابلية التوسع والافتراضية والتنوع ويمكن تطبيقها في مجالات مختلفة، كما يمكن للطلاب الحصول على المزيد من المصادر التعليمية من خلال منصة التعليم الشبكي للجامعات القائمة على الحوسبة السحابية، كما ناقشت هذه الدراسة بشكل أساسي استراتيجية بناء منصة تعليم شبكة الجامعة على أساس الحوسبة السحابية.

٤- بناء منصة خدمات حاسوبية جامعية على أساس تكنولوجيا الحوسبة السحابية[٢٤]

أوضحت هذه الدراسة مفهوم الشبكة الجامعية الرقمية والتي تُعد أكثر ثراءً من حيث الدلالة، حيث تغطي مجموعة كبيرة من المحتويات، بما في ذلك ليس فقط إنشاء خدمات الأجهزة وأنظمة الشبكات، ولكن أيضًا توفير الخدمات الرقمية للتعليم والبحث والإدارة وتقدم خدمات الحياة والجوانب الأخرى ويمكن أن يؤدي تطوير تقنية البيانات بشكل كبير إلى توجيه المعلمين والطلاب بشكل أكثر فاعلية للتعلم بشكل مستقل كما يمكن لبيئة التدريس بالخدمة السحابية القائمة على البيانات الضخمة مراقبة عملية التعليم لأعضاء هيئة التدريس ويمكنها أيضا تحليل عملية تعلم الطلاب والتنبؤ بتأثير التعلم لكل طالب، وتحلل هذه الدراسة المشكلات الموجودة في بيئة خدمة الكمبيوتر التقليدية، والصعوبات الشائعة للعمل في أماكن مختلفة، والوضع الجديد الذي تواجهه المؤسسات التعليمية، وتناقش مخطط إنشاء منصة خدمات معلومات الجامعة على أساس تكنولوجيا الحوسبة السحابية.

٥- مدخل متعدد التحليلات للتنبؤ بمحددات اعتماد الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي[٢٥]

بينت هذه الدراسة أن الحوسبة السحابية Cloud Computing (CC) تقدم خدمات للمؤسسات، لاسيما لمؤسسات التعليم العالي Higher Education Institutions (HEIs) في أي مكان وزمان، كما تناولت العوامل التي تؤثر على أراء صانعي القرار نحو تبني الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي، وقد هدفت هذه الدراسة إلى فهم المحددات الرئيسية والتنبؤ بها والتي تحرك وجهات نظر صناع القرار الإداريين لتبني هذه التكنولوجيا وتم جمع البيانات من ١٣٤ قائد إداي مشاركين في صنع القرار في المؤسسات وقد طبقت هذه الدراسة مدخلين تحليليين؛ وهما نمذجة المعادلة الهيكلية القائمة على التباين (PLS-SEM) والشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، أولاً تم استخدام مدخل (PLS-SEM) لتحليل النموذج المقترح واستخراج العلاقات المهمة بين العوامل المحددة، وكشفت النتيجة التي تم الحصول عليها من تحليل (PLS-SEM) أنه تم تحديد سبعة عوامل على أنها مهمة في التأثير على صانعي القرار نحو تبني الحوسبة السحابية؛ ثانيًا تم ترتيب الأهمية الطبيعية بين هذه العوامل السبعة باستخدام (ANN)، وقد أظهرت نتائج مدخل (ANN) أن الاستعداد التكنولوجي هو أهم مؤشر لاعتماد CC، يليه الأمان والضغط التنافسي، أخيرا، قدمت هذه الدراسة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مدخلا لاعتماد CC واستخدام النتائج من قبل صانعي القرار لتطوير استراتيجيات لتبني خدمات CC في مؤسساتهم.

٦- تحليل لبناء نظام تعليمي مخصص للتربية البدنية يعتمد على منصة الحوسبة السحابية[٢٦]

تناولت هذه الدراسة ظهور الحوسبة السحابية وتغيير أساليب التعليم ومتطلبات التعلم مدى الحياة مما يجعل منصة التدريس التقليدية تواجه تحديات كبيرة، ومع التطور السريع لتكنولوجيا الشبكات والحواسب تتسارع معدلات تحديث المعرفة يومًا بعد يوم، وتتغير طريقة التعليم تدريجياً في مواجهة تدفق المعلومات ولا تزال أساليب ووسائل التعليم التقليدية لا تلبي احتياجات تطور المناهج وتحقيق التنمية الشاملة، وتعتمد هذه الدراسة على تقنية الحوسبة السحابية وتؤسس نظامًا تعليميًا رياضيًا مخصصًا وفقًا للنظرية الأساسية للتربية البدنية، وتصمم وتناقش النموذج الرياضي للكلية في المستقبل ويمكن أن يساعد إنشاء مصادر التعليم الرقمية وتطبيقها في دورات التربية البدنية في الكليات والجامعات في حل المشكلات مثل نقص المعلمين والتضارب بين التعلم والتدريب، كذلك إنشاء مصادر تعليمية رقمية لدورات التربية البدنية في الجامعات على أساس الحوسبة السحابية إلى توفير التكاليف وتحسين الأداء.

٧- مصادر الحوسبة لمختبرات الجامعة في بيئة السحابة التعليمية[٢٧]

تناولت هذه الدراسة المشكلات الشائعة لمشاركة مصادر الحوسبة الموجودة في مختبرات الجامعة، جنبًا إلى جنب مع مزايا تكنولوجيا الحوسبة السحابية في البيئة السحابية التعليمية الحالية، واستكشفت هذه الدراسة مشاركة مصادر الحوسبة في الكليات والجامعات، وقد تم تصميم مخطط تكامل موارد الحوسبة المختبرية، وتم اقتراح وضع المشاركة وآلية إدارة التشغيل لمصادر الحوسبة، ودراسة نموذج مجال التطبيق لها، وهو أمر مفيد لتعزيز التطوير الموحد لمشاركة المصادر، ويوفر مرجعًا لتنفيذ تقاسم تلك المصادر في صناعة التعليم.

٨- تصميم وتنفيذ مكتبة الجامعة الذكية بالاعتماد على الحوسبة السحابية[٢٨]

أوضحت هذه الدراسة التطور والتطبيق الواسع للإنترنت، تم تطبيق تقنية الحوسبة السحابية ذات الوظائف القوية في البداية في مجالات الصناعة والزراعة والبحث العلمي والعلاج الطبي وما إلى ذلك حيث أن مزاياها التقنية تجلب بلا شك قوة التطوير للمكتبة وتجعل خدمة الحوسبة السحابية تخزين بيانات المستخدم وبرامج التطبيقات في تشغيل خادم الإنترنت مما يجعل بيانات شبكة المكتبة متكاملة وزكية وفعالة؛ وعلى أساس مناقشة المعنى الأساسي للحوسبة السحابية قدمت الدراسة بناء منصة خدمات سحابية للمكتبة الذكية وطرحت التصميم المعماري للمكتبة الذكية الحديثة والقائمة على المعلومات في بيئة الحوسبة السحابية كما ناقشت الدراسة تحقيق وظيفة مكتبة الجامعة الذكية القائمة على الحوسبة السحابية لتوفير بعض المراجع للمسارات المبتكرة لخدمة قارئ الجامعة في العصر الجديد

٩- دراسة حالة لقسم تكنولوجيا المعلومات بالتعليم العالي يتبنى الحوسبة السحابية العامة[٢٩]

تناولت هذه الدراسة اعتماد مؤسسات التعليم العالي على تكنولوجيا المعلومات (IT) استجابة لمتطلبات الحوسبة والتخزين، والوصول في أي مكان وزمان من أي جهاز بميزانيات أصغر، وتتجه الجامعات نحو تقنيات الحوسبة السحابية العامة مثل Office 365 وتناولت دراسة الحالة هذه تقدم أحد أقسام تكنولوجيا المعلومات من خلال اعتماد Office 365 وكان السؤال الرئيس للدراسة هو: كيف تقدم قسم تكنولوجيا المعلومات في الجامعة من خلال اعتماد تقنية الحوسبة السحابية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العامة؟ وقدمت هذه الدراسة ثلاث توصيات هي: الحوسبة السحابية تخلق فرصًا لتقييم نماذج الدعم، وخبرات قسم تكنولوجيا المعلومات تدعم تطوير إطار عمل استراتيجية السحابة، وتقييم مهارات تكنولوجيا المعلومات اللازمة لدعم الحوسبة السحابية، كما تتنبأ بثلاثة مجالات للبحث في المستقبل هي تقييم المخاوف المتعلقة بتبني الحوسبة السحابية، ومقارنة التغييرات في الهيكل والدعم في أقسام تكنولوجيا المعلومات بعد اعتماد الحوسبة السحابية، ومقارنة نماذج استراتيجية الحوسبة السحابية وتباينها نحو إنشاء معيار، وقد ساعدت هذه الدراسة مؤسسات التعليم العالي على التخطيط لأفضل الممارسات المتعلقة بتبني تقنيات الحوسبة السحابية.

١٠-من بيئة تعليمية ذكية إلى مدرسة في بيئة الحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء(٣٠)

توضح هذه الدراسة أن التعليم هو أحد المجالات الأكثر وضوحًا للانفجار التكنولوجي، وتقوم بتحليل المجال التعليمي الذي يُنظر إليه على أنه بيئة تعليمية ذكية في سياق نموذج لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة من خلال الحوسبة السحابية، وتتضمن البيئة التعليمية الذكية المبنية على نظام Internet of Things IoT (إنترنت الأشياء) بُعدين على الأقل: مفاهيمي ووظيفي حيث يتم تسليط الضوء على هذه الجوانب في هذه الدراسة، وتحديد علاقات الحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء كبنية تحتية عالمية لبناء بيئة تعليمية ذكية في ظل الظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الحالية، كما يجب أن يأخذ تطوير نموذج تعليمي ذكي في الاعتبار جوانب متعددة؛ من بينها عوامل حاسمة، مثل الإطار القانوني والبعد البيئي وتحقيق الجودة.

تعقيب على الدراسات السابقة:

استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في الوقوف على الأدبيات المتعلقة بمحاور البحث ومفاهيمه، وقد تشابه البحث الحالي مع الدراسات السابقة في تناوله لموضوع الحوسبة السحابية وذلك مثل دراسات عثمان مصطفى (٢٠١٩) وأريج الفاعوري (٢٠١٧) وكذلك الدراسات الأجنبية مثل Somya Agrawal (2021)، ودراسة Haiyan Wang (2021) وباستقراء هذه الدراسات والدراسات السابقة الأخرى استطاع الباحث أن يقف على الأسس النظرية للحوسبة السحابية وما يتعلق بها من مبادئ ومفاهيم.

ولكن **اختلف** البحث الحالي عن الدراسات السابقة في أن الدراسات السابقة لم يتطرق أيا منها لتطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي بمصر، كما أن الدراسات السابقة لم تتناول خبرات دول البحث والاستفادة منها في تطبيق الحوسبة السحابية ولم تضع تصور مقترح لذلك.

خطوات البحث: يسير البحث الحالي وفقاً لعدد من الخطوات وذلك على النحو التالي:

الخطوة الأولى: الإطار العام للبحث

الخطوة الثانية: الحوسبة السحابية (إطار نظري)

الخطوة الثالثة: خبرات بعض الدول في تطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

الخطوة الرابعة: الدراسة التحليلية لخبرات دول البحث في مجال تطبيق الحوسبة السحابية ونتائجها

الخطوة الخامسة: تصور مقترح لتطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي بمصر

المحور الثاني الحوسبة السحابية (إطار نظري)

يتناول هذا المحور الأسس النظرية للحوسبة السحابية وما يتعلق بها من مفهوم، وخصائص، ومبادئ، وأنواع، ونماذج، ومزايا ومخاوف استخدامها، ومتطلبات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تطبيقها، ونظم الحوسبة السحابية مفتوحة المصدر، والجهات التي تقدمها، وأخيراً تطبيقات الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي.

أولاً: مفهوم الحوسبة السحابية

عرّف المعهد القومي الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology (NIST)) الحوسبة السحابية بأنها نموذج لتمكين وصول ملائم للشبكة عند الطلب إلى مجموعة مشتركة من مصادر الحوسبة القابلة للتكوين مثل الشبكات والخوادم والتخزين والتطبيقات والخدمات التي يمكن توفيرها وإصدارها بسرعة بأقل جهد إداري أو تفاعل مع مزود الخدمة[٣١]، وبالتالي يعمل هذا النموذج على مبدأ إتاحة الخدمة للجميع

كما يرى البعض أن مصطلح الحوسبة السحابية قد جاء مستعاراً أو مجازاً للتعبير عن شبكة الإنترنت التي تشكل بدورها مخططاً شبكياً أو سحابياً حيث يشير المصطلح إلى نوع من الحوسبة تعتمد في الأصل على الإنترنت Internet-Based Computing، حيث تدعم هذه الحوسبة إمكانية مشاركة المصادر والمعلومات والبرامج من خلال الحواسب الشخصية، فتسمح هذه التقنية للمستفيد النهائي باستخدام التطبيقات المختلفة من غير حاجة إلى شرائها أو تنصيبها على حاسبه الشخصي أو توفير الدعم الفني لها أو صيانتها من حين لآخر، فضلاً عن إمكانية إتاحة الملفات الشخصية للمستفيدين في أي مكان حول العالم وفي أي وقت؛ من خلال أي جهاز متصل بالإنترنت (حاسب شخصي، حاسب محمول، آي باد وغيرها)، في مقابل ما يدفعه المستخدم نظير إفادته من تلك الخدمة، كما أن خدمة الحوسبة السحابية تقدم دون مقابل مادي كأحد تطبيقات الجيل الثاني للعنكبوتية WEB 0.2[٣٢].

كما ينظر آخرون للحوسبة السحابية بأنها ذلك النمط الذي يتم من خلاله تقديم الإمكانات المرنة المتدرجة المدعمة بقوة تكنولوجيا المعلومات كخدمة تقدم عبر الشبكات العامة، ومنها شبكة الإنترنت، والحوسبة السحابية (Cloud Computing) هي تقنية تتيح المجال أمام المهتمين بالبرمجة لتخزين المعلومات التي يبرمجونها على الإنترنت بدلاً من أن يضعوها على حاسباتهم الخاصة، وبهذا لا تتعرض للفيروسات، ولا لأي أضرار أخرى، كما أنها نموذج مناسب لبناء الشبكة بناء على الطلب، والحصول على مجموعة مشتركة من موارد الحوسبة بأقل جهد وتكلفة[٣٣].

كذلك تشير الحوسبة السحابية إلى مشاركة المعلومات والبرامج والتطبيقات عبر الإنترنت وتعد الحوسبة السحابية نموذجًا لتمكين الوصول الشامل والسهل للشبكة عند الطلب إلى مجموعة مشتركة من مصادر الحوسبة القابلة للتكوين (على سبيل المثال، الشبكات والخوادم والتخزين والتطبيقات والخدمات) التي يمكن توفيرها وإصدارها بسرعة بأقل جهد إداري أو تفاعل مع مزود الخدمة[٣٤].

ومما سبق يتضح أن الحوسبة السحابية تيسر عملية الحصول على المعلومات من مصادرها الأساسية من خلال الاعتماد على الوسائل التكنولوجية الحديثة واستناداً إلى شبكة الانترنت التي تحافظ على المعلومات المخزنة على سحابتها دون تعرض هذه المعلومات إلى اختراق ودون تعرض أجهزة الحواسب الشخصية والعامة لأي فيروسات وذلك في ضوء من انخفاض التكاليف وبأقل جهد ممكن.

هذا ويتسم تعريف الحوسبة السحابية بخمس سمات على النحو التالي[٣٥]:

١- **المصادر المشتركة:** حيث يتم الاعتماد على نموذج الأعمال، ويتم تقاسم المصادر، مما يعنى تعدد المستخدمين في استخدام المصادر نفسها في الشبكة، وفي مستوى المضيف ومستوى التطبيق.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢- **السعة الهائلة:** على الرغم من احتواء المؤسسات على المئات أو الآلاف من النظم، فإن الحوسبة السحابية توفر النطاق لهذه النظم، إضافة إلى القدرة على عرض النطاق الترددي على نطاق واسع، وتوفير مساحات التخزين.

٣- **المرونة:** حيث يمكن للمستخدمين وبشكل سريع تقليل مصادر الحوسبة الخاصة بهم قدر حاجاتهم، وكذلك التخلي عن المصادر غير المطلوبة لهم، لغرض استخدامات أخرى، إضافة إلى تعديل بياناتهم.

٤- **الدفع حسب الطلب:** حيث يسدد المستخدمون قيمة الموارد التي سيستخدمونها بالفعل وفقط وفي الوقت الذي تطلب منهم.

٥- **توفير الموارد الذاتية للمستخدمين:** وتحريرهم من فهم هذه التقنية، وما توفره لهم من قدرات التجهيز، والبرمجيات، والتخزين.

كذلك نجد في الحوسبة السحابية اشتراك المصادر التعليمية والسرعة الكبيرة في مساحات التخزين والمونة والسعة والدفع مقابل الخدمة فقط مع توفير المصادر للمستخدمين

ثانياً: خصائص الحوسبة السحابية:

تتسم الحوسبة السحابية بعدد من الخصائص يمكن توضيح بعضها على النحو التالي[٣٦]:

١- **مركزية المستخدم:** وتعني أنه بمجرد أن يتصل المستخدم بالسحابة فإنه يصبح عضواً لما يخزنه عليها ويستطيع مشاركة ما يقوم بتخزينه عبر الانترنت مع غيره من المستخدمين.

٢- **مركزية المهام:** بدلا من تركيز السحابة على التطبيقات مثل معالجة النصوص وجداول البيانات والبريد الإلكتروني وما يمكنا القيام به، فإنه ينصب تركيزها على تلبية احتياجات المستخدمين من خلال هذه التطبيقات.

٣- **مركزية البنية التحتية:** توفر السحابة الخوادم الضخمة التي تساعد في إجراء العمليات مما يعمل على التحرر من أعباء إنشاء وإدارة البنية التحتية.

٤- **مركزية التطبيقات والمستندات:** والتي يتم تشغيلها وتخزينها بخوادم السحابة من خلال أي جهاز متصل بخط انترنت مما يوفر الإتاحة الدائمة، ويحق للمالك الأصلي أن يعطي حق الوصول لملفاته والتعديل والحذف والإضافة لمن يشاء من العملاء، وهذا يعزز التعاون بين أعضاء المجموعات.

٥- **طاقة الحوسبة:** وتنتج من خلال ارتباط آلاف من الأجهزة والخوادم معاً.

٦- **الوصول:** حيث يتيح تخزين البيانات في السحابة استرداد المزيد من المعلومات من عدد مختلف من المستودعات.

٧- **الذكاء:** وهو مطلب لاستخراج وتحليل البيانات الضخمة المخزنة على مختلف خوادم السحابة.

٨- **البرمجة:** وهي مطلب أساسي عند التعامل مع العديد من المهام الضرورية بالسحابة مثل حماية أمن المعلومات.

٩-**المرونة:** من خلال مطابقة موارد تكنولوجيا المعلومات ووظائف العمل التي كانت تعتمد أساليب الحوسبة الماضية، ويمكن أيضاً زيادة تنقل وحركة العاملين من خلال تمكين الوصول إلى معلومات الأعمال والتطبيقات عن طريق مجموعة كبيرة من المواقع والخدمات.

١٠-**سهولة التنفيذ:** تستطيع المؤسسة اعتماد ونشر تطبيقات الحوسبة السحابية دون الحاجة لشراء

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأجهزة، وتراخيص البرامج، أو خدمات التركيب والتشغيل والصيانة.

١١-**قابلية التوسع:** 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) كما أنه بإمكانها التطور والتوسع من خلال النقر على المربعات المناسبة الموجودة على موقع مزود الخدمة والحوسبة السحابية لتضمن السرعة في الانضمام والتعاطي مع التقنيات الحديثة على الإنترنت.

وهكذا نرى أن للحوسبة السحابية عدد كبير من الخصائص عند القيام بأدوارها في توصيل المعارف والمعلومات إلى الطلاب من مصادرها الأساسية من أهمها مركزية المستخدم، ومركزية البنية التحتية والذكاء، والتخزين والوصول السريع وسهولة التنفيذ وما غير ذلك من خصائص.

ثالثاً: المبادئ التي تعتمد عليها الحوسبة السحابية

تبنى الحوسبة السحابية على عدد من المبادئ نذكر منها ما يلي[٣٧]:

- § الموارد أو المصادر المجمعة: توفرها لكل المستخدمين المشتركين
- § الافتراضية: استخدام عال للأجهزة المتوفرة
- § المرونة: التحكم في حجم الموارد أو المصادر وفقا للحاجة
- § التشغيل الآلي: البناء والنشر والتكوين والتبادل دون تدخل يدوي
- § الفواتير المقننة: الدفع فقط مقابل الاستخدام

وتعد هذه المبادئ الخمسة من أهم ما يميز تطبيقات الحوسبة السحابية عن غيرها من التطبيقات من حيث الدفع مقابل الخدمة فقط، والتشغيل الآلي والبيئة الافتراضية.

رابعاً: أنواع الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

أكدت معظم الدراسات أن العديد من الجامعات قد اعتمدت على استخدام الانواع التالية من الحوسبة السحابية وذلك على النحو التالي[٣٨]:

١- **السحابة العامة: Public Cloud** وهي مصممة لاستخدام الجمهور؛ ويتم تقديم جميع الخدمات عبر الإنترنت ويملكها ويديرها مزود السحابة.

٢- **السحابة الخاصة Private Cloud**: مقابل السحابة العامة، ويتم تصميم هذه الخدمة لمؤسسات محددة بعد التثبيت، وتتم إدارة الإعداد إما من قبل الجامعة نفسها أو بواسطة طرف ثالث تعينه الجامعة.

٣- **سحابة المجتمع Community Cloud**: ويتم صيانتها وتشغيلها من قبل الجامعة نفسها أو من قبل طرف ثالث تعينه الجامعة وفي هذه الخدمة تجتمع بعض المؤسسات معا لمشاركة مرفق السحابة مثل السحابة الخاصة.

٤. **السحابة المختلطة Hybrid Cloud:** في هذا النظام يتم الحصول على جزء من مرفق السحابة من السحابة العامة وجزء من السحابة الخاصة.

وهناك تصنيف آخر لأنواع الحوسبة السحابية حيث يقسمها إلى ما يلي[٣٩]:

أ- **الحوسبة التلقائية (Autonomic Computing):** وهي عبارة عن أنظمة الحاسب القادرة على الإدارة الذاتية.

ب- الحوسبة الشبكية (Network Computing): وهي عبارة عن صورة من صور الحوسبة الموزعة والحوسبة المتوازنة، حيث تظهر على

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شكل كمبيوتر عملاق أو افتراضي من عنقود محوسب من أجهزة الحاسوب المتشابكة معاً والمتزاوجة بحرية عالية والتي تعمل في تناغم معاً للقيام بمهام ضخمة وكبيرة.

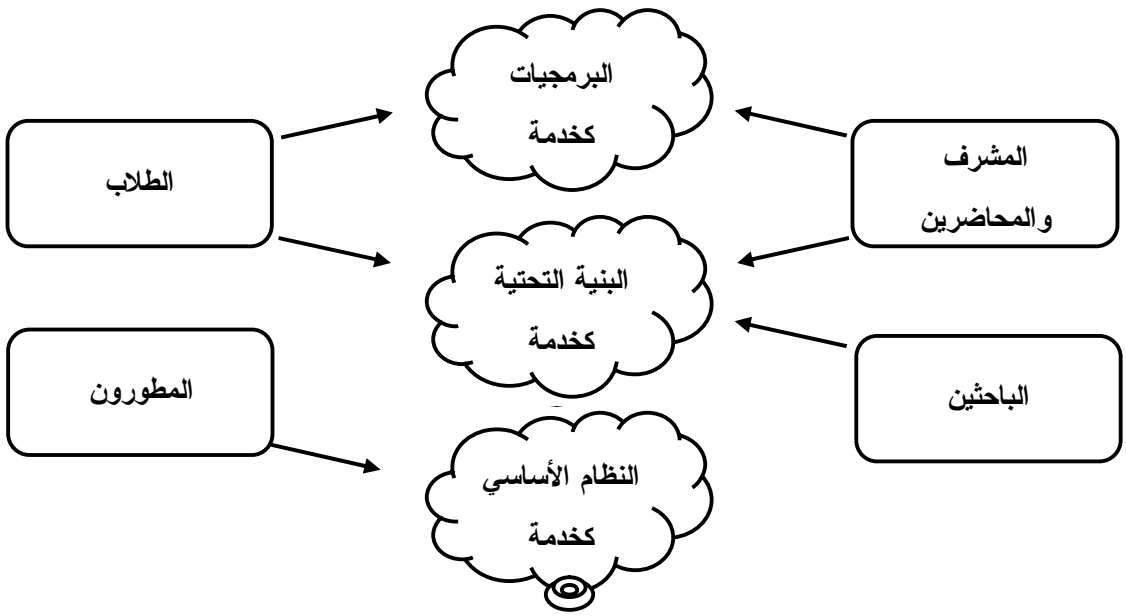
ج-حوسبة خدمية (Utility Computing): وتشير إلى عملية تعبئة الموارد الحاسوبية (Computing Resources)، والتي منها الحوسبة والتخزين كخدمة مقاسة شبيهة بمرافق الخدمات العامة التقليدية مثل الكهرباء.

د-حوسبة خدمية التوجيه (Service-Oriented Programming): وهي توفر خدمات الحوسبة السحابية مرتبطة، في حين وبصورة متبادلة، فإن الحوسبة خدمية التوجه تتكون من الأساليب الحوسبية التي تعمل على البرمجيات المثيلة الخدمة (software-as-a-service).

ويرى البحث أنه إذا كانت هذه هي الأنواع المنتشرة للحوسبة السحابية فإن في المستقبل القريب ستظهر أنواع أخرى للحوسبة السحابية ستساهم بشكل أكبر في المؤسسات التعليمية وتلبي كل الطموحات والأغراض وتتوافق مع جميع الرغبات والتطلعات.

خامساً: نماذج الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

ناقش العديد من الباحثين النماذج المختلفة للحوسبة السحابية في التعليم العالي، وتنقسم خدمات الحوسبة السحابية على نطاق واسع إلى الفئات أو النماذج الثلاثة الذي يوضحها الشكل التالي:



شكل (١) يوضح نماذج الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

Source: Nabil Sultan: Cloud computing for education: A new dawn?, **International Journal of Information Management,** No. 30, 2010, P.110.

ومن الشكل السابق يتضح أن للحوسبة السحابية ثلاثة نماذج يُمكن من خلال الاعتماد عليها في تحقيق أهداف البحث عن طريق الاستعانة بها وتطبيقها بمؤسسات التعليم العالي، ويمكن توضيح ذلك ومميزاتها كما يلي:

أ- البرمجيات كخدمة Software as a service (SaaS): توفر SaaS برامج أو تطبيقات وخدمات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مرتبطة بها تربط بين نشر التطبيق واستضافته من قبل مزود الخدمة لعملاء الخدمة أو العملاء عبر الإنترنت وتعد التطبيقات المستندة إلى الويب مثل Hotmail و Google Apps و Skype و Web 2.0 مثل Facebook (Meta) و Twitter و Flickr أمثلة على SaaS المفيدة في المكتبات ومراكز المعلومات ومؤسسات التعليم العالي[٤٠].

هناك ست مزايا لاستخدام نموذج SaaS يمكن توضحيها فيما يلي[٤١]:

١. لا توجد تكلفة إعدادًا أوليًا ويشترك المستخدمون لاستخدام تطبيقات محددة.
٢. يتمتع المستخدمون بمزايا الدفع لكل استخدام ولا يحتاجون إلى شراء البرنامج بالكامل.
٣. نظرًا للبيئة الافتراضية، فإن النموذج قابل للتطوير ويمكن أن ينمو مع نمو احتياجات المستخدمين.
٤. لا داعي للقلق بشأن تحديثات النظام أو التطبيق لأن الاشتراك يتضمن خدمة تلقائية للتحديثات من قبل مزودي الخدمة السحابية
٥. يمكن للمستخدم الوصول إلى البرنامج من أي مكان بدلاً من الذهاب إلى مكان محدد وجميع البرامج موجودة على السحابة ويمكن الوصول إليها عبر الشبكة.
٦. التطبيقات قابلة للتخصيص لمستخدمين محددين ويمكن تشغيلها بالتوازي على الأجهزة الافتراضية.

ب- النظام الأساسي كخدمة Platform as a service (PaaS): يقدم نموذج PaaS خدمات تتعامل مع تطوير وإنشاء واختبار البيئة والنشر وخدمات الاستضافة وصيانة البرامج والتطبيقات المستندة إلى الويب وأفضل مثال على ذلك الحوسبة السحابية التجارية وهي سحابة الحوسبة المرنة من أمازون التي تسمح للعملاء بتأجير دورات الحوسبة على البنية التحتية لأمازون وتُستخدم هذه الخدمة مع خدمة التخزين البسيطة التي توفر خدمات تخزين البيانات في المكتبة الأكاديمية، وتقدم تطبيقات الحوسبة السحابية حلولاً مجانية مثل تطبيقات Google للمعلومات، ومجموعة أدوات مجانية عبر الإنترنت تشمل Gmail (البريد الإلكتروني) ومحرّر مستندات Google للمستندات وجداول البيانات والعروض التقديمية؛ وخدمة السحابة الإلكترونية من Microsoft مثل SkyDrive توفر Google أيضًا النظام الأساسي لتطوير وإنشاء تطبيقات الويب[٤٢]

هناك أربع مزايا يتمتع بها المستخدمون باستخدام PaaS يمكن توضحيها فيما يلي[٤٣]:

١. لا يتعين على المستخدمين إنفاق الأموال للاستثمار في الأجهزة المادية ويمكنهم الدفع مقابل الاستخدام وتتيح هذه القدرة للمستخدمين التركيز على تطوير التطبيقات بدلاً من إدارة النظام نظرًا لأن النظام الأساسي هو افتراضي، مع تزايد الحاجة، يزداد حجم النظام الأساسي دون استثمار إضافي في الأجهزة الجديدة
٢. يتمتع المستخدمون بالمرونة فيما يتعلق باستخدام الأدوات المثبتة على المنصة الافتراضية والتحكم فيها بناءً على المتطلبات، يمكن للمستخدمين اختيار الميزات المطلوبة للتطوير والاختبار والنشر.
٣. توفر PaaS القدرة للمستخدمين على التكيف بشكل أسرع بناءً على التغييرات في المتطلبات.
٤. مع النظام الأساسي الافتراضي، يوجد أمان إضافي بالإضافة إلى القدرة على إجراء نسخ احتياطي واسترداد تلقائي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج- البنية التحتية كخدمة Infrastructure as a service (IaaS) وهي أفضل بديل للاستعانة بمصادر خارجية يوفر طاقة التخزين والحوسبة على أساس قابل للتطوير أو مرن ويُعرف IaaS أيضًا باسم الأجهزة كخدمة أو الحوسبة المساعدة وتعد Google و IBM من الأمثلة الجيدة على IaaS[٤٤].

وهناك ست مزايا لاستخدام IaaS على الأجهزة المخصصة يمكن توضيحها فيما يلي[٤٥]:

١. بسبب البنية التحتية الافتراضية، هناك قابلية للتوسع يمكن للمستخدمين إضافة أو إزالة الموارد حسب الحاجة.
٢. لا يوجد استثمار في الأجهزة فغالبًا ما تشتري المؤسسات أجهزة مخصصة لاستخدامها في أوقات الذروة والتي تحدث أحيانًا باستخدام IaaS، يمكن للمؤسسات تجنب الاستثمار.
٣. يدفع المستخدم فقط مقابل الاستخدام الفعلي مما يؤدي إلى توفير كبير.
٤. نظرًا لأن IaaS يستخدم البنية التحتية الافتراضية، فيمكن أن يكون موقع الأجهزة في أي مكان حيث يحدث الوصول عبر الشبكة.
٥. نظرًا لأنه يمكن للمستخدم الوصول إلى الأجهزة الافتراضية عبر الشبكة، فإن الأجهزة الأساسية آمنة وتوفر أمانًا إضافيًا.
٦. لا توجد نقطة فشل واحدة لأن الأجهزة الافتراضية يمكن أن تمتد عبر خوادم وشبكات متعددة، ويتيح هذا أيضًا لمزود الخدمة السحابية توفير الازدواجية والتكرار.

وهناك تصنيف ثاني لنماذج الحوسبة السحابية وذلك كما يلي[٤٦]:

١- منصة الخدمات السحابية: حيث لها تأثير كبير لتحقيق هدف مفهوم الخدمة المتمحورة حول المستخدم وتطبيق تكنولوجيا الحوسبة السحابية، وفيها يستخدم الطالب نظام تشغيل بسيط يمكنه الحصول على المعلومات، ومنصة الحوسبة السحابية هي تقنية مع تطبيق فكرة الدمج لتوفر إرشادات شاملة للتطوير المستقبلي ، ويمكن للخادم الاستفادة الكاملة من المصادر الموجودة لتنفيذ الحد الأقصى للوقت وهو ٢٤ ساعة من خدمة المعلومات، وذلك باستخدام الإنترنت اللاسلكي القوي لتعظيم مصادر المعلومات للوصول المفتوح للمعلومات، وكل مؤسسة لديها موارد المجموعة المميزة سيتم وضعها في منصة الخدمات السحابية للمكتبة الرقمية unified والمكتبة العالمية ومن خلال خدمة السحابة للمكتبة الرقمية يتكامل النظام الأساسي وتتكامل مصادر المعلومات، لتعظيم مشاركة مصادر المعلومات لبناء مكتبة السحابة .

٢- المكتبة الرقمية: وهي مفهوم جديد مع التطور السريع لتكنولوجيا الكمبيوتر، وخاصة تكنولوجيا الشبكات، فإن التطور الشامل للتكنولوجيا الذكية وتكنولوجيا نقل البيانات، بحيث يتمكن جميع المستخدمين من جمع مصادر المعلومات، واسترجاعها، والجوانب الأخرى لاستخدام خدمات المكتبة التي تمتلك لديها وظيفة خدمة مكتبة رقمية أكثر شمولا لتصبح المكتبة الرقمية متعددة التخصصات والتي تمتلك عدد من الخصائص المميزة.

وتعد تقنية الحوسبة السحابية في المكتبة الرقمية لها مزايا عديدة من حيث إمكانية التحكم، الإدارة السهلة، القدرة على التكيف، دخول المستخدم إلى منصة الخدمة السحابية عبر الإنترنت واستخدام الخدمات السحابية التي تقدمها خدمة النظام الأساسي في أي وقت وفي أي مكان، الوصول السهل للمعلومات، ولكن أيضًا المستخدمين الآخرين والنظام الأساسي لمشاركة النطاق الترددي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ومصادر الحوسبة تهيمن على منصة الخدمات السحابية احتياجات المستخدم، والنشر الديناميكي لمرافق الأجهزة الافتراضية، وتوفر مساحة تخزين وقدرات حاسوبية.

سادساً: مزايا الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي ومخاوف الاعتماد عليها

في بيئة التعليم، يمكن أن توفر الحوسبة السحابية Cloud Computing (CC) لكل من أعضاء هيئة التدريس والطلاب مزايا عديدة سواء في التعليم أو البحث نذكر منها ما يلي[٤٧]:

- القدرة على تخزين البيانات الضخمة
- التعاون في المشاريع ومشاركة المواد بصورة جذابة
- نظرًا لأنه يمكن استخدام الحوسبة السحابية عن بُعد، يمكن للمستخدمين الاستفادة من القدرة على الوصول إلى هذه المواد على أي جهاز في أي وقت ومن اي مكان
- اختارت مؤسسات التعليم العالي والجامعات في العديد من دول العالم تجاوز أنظمة تكنولوجيا المعلومات القديمة وأنظمة البرمجيات لصالح الحوسبة السحابية، وقد انجذبت إلى كفاءتها وسرعة تنفيذها
- تعد المناهج التعاونية للتعلم واحدة من الفوائد الرئيسية التي توفرها تقنية الحوسبة السحابية، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للمؤسسات التي تبحث عن تقنيات قائمة على الكمبيوتر لتعزيز أساليب التعلم ذات التوجه الاجتماعي والتعاونية
- تسهل الحوسبة السحابية أيضًا التعلم الإلكتروني في تفاعل الحوسبة البشرية لأنها قادرة على الاستفادة من المرافق مثل مراقبة الوصول إلى البيانات وتخزينها من خلال منصة سحابية، والتي توفر أيضًا بنيتها التحتية
- تزداد سرعة انتشار الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي، على الرغم من أنها تعتبر في مهدها في هذا القطاع
- أصبحت بشكل متزايد جزءًا ضروريًا من التوجهات التعليمية وليس اختيارًا، ويرجع ذلك إلى المنافسة المتزايدة في سوق التعليم العالي والضغوط على الأداء ونجاح الطلاب والدخل
- يمكن لمؤسسات التعليم العالي الاستفادة من ميزات الحوسبة السحابية وتجاوز حدودها بحيث يمكن الوصول إلى خدمات الحوسبة السحابية من قبل المجتمع التعليمي الممارس

كما يمكن ذكر عدد من المزايا الأخرى التي تقدمها الحوسبة السحابية وذلك على النحو التالي[٤٨]:

١-التكلفة المنخفضة: فليس هناك حجة لشراء المعدات والبرمجيات في المؤسسة، حيث تتم عمليات المعالجة وتشغيل التطبيقات في السحابة على أساس الاشتراك بها.

٢-الإتاحة وقابلية التطوير: حيث تملك خدمات ومواقع السحابة المستضافة على مزود مضيف للسحابة إمكانية تحديد نطاقها عند الطلب وهي دائماً متوفرة للمستخدمين.

٣-لا حدود للحوسبة والتخزين: فليس هناك حدود للتخزين والمعالجة على السحابة من الناحية النظرية ولكن هناك بعض المعوقات من الناحية العملية.

٤-التركيز على الأعمال الأساسية بدلاً من تكنولوجيا المعلومات: حيث تحتاج الجامعة إلى التركيز على مهامها الأساسية بدلاً من محاولة معالجة وإدارة تكنولوجيا المعلومات.

٥-توفير الموارد بطريقة أكثر ديناميكية: فهي توفر للمستخدمين المصادر الحوسبية التي يحتاجون إليها في أي وقت وبطريقة ديناميكية.

٦-فاعلية أكثر: لا يهم مكان وجود معداتك فالشئ الأهم هو أن تشتغل بشكل جيد وأن تكون الخدمة متوفرة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هنالك عدة مزايا للحوسبة السحابية يمكن للاستفادة منها عند الاعتماد عليها؛ فعلى الرغم من طبيعتها عالية التوقعات توجد خدمات معدة جيداً يمكن أن تأخذها أي جامعة بعين الاعتبار عند قيامها بالتخطيط التكنولوجي اليوم وهي[٤٩]:

- توفير أموال عند إنشاء تطبيقات الشركة (خاصة البريد الإلكتروني).
- توفر الأمن في المواقع التي تتم إدارتها بالحوسبة السحابية: من السهل أن تجد موقعاً يستضيف خدماتك الإلكترونية بثمن غير باهظ، ولكن هذه الاستضافة غير الباهظة يمكن أن تكون باهظة جداً وبسرعة إذا حدثت هجمات مفاجئة على الإنترنت.
- خفض تكاليف التخزين في نظام الحوسبة السحابية.
- القابلية للتوسع السريع Scalability: أو التوسع حسب الطلب.
- الفاعلية: حيث أن إلقاء عبء إدارة البنية الحاسوبية على طرف ثالث يتيح لإدارات المؤسسات التفرغ لمهامها الرئيسة.
- خفض نفقات التشغيل: حيث تكون الخدمات والبرمجيات متاحة عند الطلب وحجمها يكون حسب الطلب دون متطلبات مالية عالية لشراء برمجيات أو عتاد حاسوبي.
- المرونة: حيث يتم توفير وقت التنصيب والتشغيل والتدريب الذي كان مطلوباً عند شراء النظم الجديدة، هذا فضلاً عن أن الحوسبة السحابية تتيح أحدث التقنيات حيث يتم ترقية العتاد والبرمجيات دورياً.

هكذا يوجد العديد من المزايا التي تترتب على الاعتماد على تطبيقات الحوسبة السحابية، ويضيف البحث عدد آخر من المزايا من أهمها مبدا إتاحة التعليم في أي وقت وفي أي مكان بأقل تكاليف وأقل مجهود، أيضاً اعتماد برامج وتقنيات جديدة، كذلك عرض المقررات الدراسية بطريقة مشوقة بالإضافة إلى إمكانية عرضها وإعادتها أكثر من مرة.

أما مخاوف الاعتماد على الحوسبة السحابية فيمكن توضحيها في عدد من النقاط الآتية[٥٠]:

١- أمن البيانات والخصوصية: وهي أكثر ما يثير القلق حول الحوسبة السحابية فقد تتعرض البيانات المخزنة في السحابة إلى السرقة والفيروسات إذا لم يتم اتخاذ الإجراءات الأمنية المناسبة كما يمكن أيضاً حدوث فقدان للبيانات في حالة فشل النظام، وعدم وضع نسخ احتياطية بشكل دوري.

٢- الاتصال بالشبكة: الاتصال الدائم بشبكة الإنترنت وبسرعة عالية ضروري لفعالية أداء الخدمات السحابية.

٣- الاعتماد على مزود خدمة خارجي: تقديم الخدمات السحابية عبر الإنترنت يتم من قبل مزود خدمة، وبالتالي ليست هناك سيطرة محلية على البيانات.

٤- التوحيد: إذا لم يتم إتباع معايير موحدة من قبل مزودي الخدمة، فإن الانتقال من مزود خدمة لآخر سيكون عائقاً كبيراً.

ويرى البحث أنه يُمكن التغلب على هذه المخاوف من خلال تصميم برامج تتسم بمستوى عالي من الحماية والتي يصعب اختراقها، بالإضافة إلى الاعتماد على شبكات عالمية يشهد لها بالكفاءة في مجال تصميم السحابة.

سابعاً: متطلبات تطبيق الحوسبة السحابية

أ- **للتمكن من دخول الحوسبة السحابية ينبغي توفير المتطلبات التالية[٥١]:**

١- جهاز حاسب شخصي يسمح بالاتصال بالإنترنت.

٢- نظام تشغيل يسمح بالاتصال بشبكة الانترنت.

٣- اتصال ذو سرعة عالية بشبكة الانترنت يكون حلقة وصل بين المستخدم وبين بياناته وكل البرمجيات التي يستخدمها.

٤- متصفح انترنت يسمح باستخدام خدمات السحابة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ب- **الأطراف المكونة لنظام الحوسبة السحابية:**

تتكون بنية النظام الخاص بالحوسبة السحابية من أربعة كيانات وهي[٥٢]:

- **§** مالك البيانات: وهو أيضاً مستخدم السحابة ولدية كمية كبيرة من البيانات يحتاج إلى تخزينها على السحابة.
- **§** مستخدم السحابة: وهو الشخص المخول له الوصول إلى البيانات من قل مالكها.
- **§** خادم السحابة: الذي يتم إدارته من قبل مزودي الخدمات السحابية لتقديم خدمات تخزين البيانات وتبادلها ومشاركتها ولديه مساحة تخزين وموارد.
- **§** المدقق (طرف ثالث): وهو كيان موثوق به في تقييم الأمان بغرض التخزين على السحابة نيابة عن مالك البيانات ويعمل بناء على طلب المالك.

ج- يوجد عدد من العناصر الرئيسة التي تضم منصات الحوسبة السحابية تتضمن ما يلي[٥٣]:

١- التطبيقات Applications: وهي البرامج والخدمات التي يمكن أن يشغلها العميل في السحابة، ومع خدمة Software as a Service تم تخفيف أعباء الصيانة والتطوير عن المستخدم.

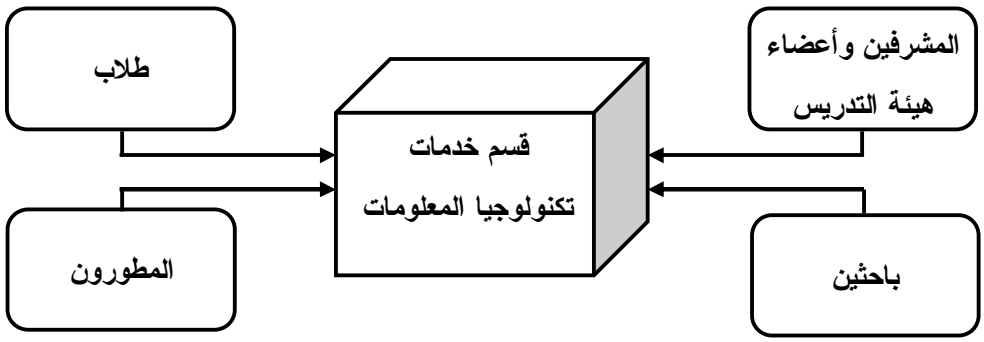
٢- العميلClient: وهو المستخدم، الذي يستخدم جهازه (سواء كان موبايل أو كمبيوتر أو جهاز الـ آى باد للاستفادة من الخدمة، ومن الممكن أن يمتلك نظام تشغيل يدعم السحابة أو يستخدم المتصفح فقط.

٣- البنية الأساسية Infrastructure: وهي البنية التحتية للسحابة، والتي تقدم كخدمة Infrastructure As a service

٤- المنصة Platform : وهي التي تستخدمها السحابة، مثل Python Django, Java Google web Toolkit في جوجل.

٥- الخدمة Service: وهي التي تستخدمها السحابة، ويتعلق الموضوع أكثر بمصطلح Software as a Service، هي عملية تحويل منتجات الحاسب إلى خدمات.

كما يوجد بعض المتطلبات اللازمة لتطبيق الحوسبة السحابية بالجامعات ومؤسسات التعليم العالي كما يوضحها الشكل التالي:



شكل (٢) يوضح متطلبات تطبيق الحوسبة السحابية بالجامعات

Source: Nabil Sultan: Cloud computing for education: A new dawn?, **International Journal of Information Management**, No. 30, 2010, P.110.

يتضح من الشكل السابق أن للحوسبة السحابية عدد من المتطلبات الواجب توافرها في الجامعات حتى تتمكن من تطبيق الحوسبة السحابية بها واهمها تواصل كل عناصر العملية التعليمية من طلاب ومشرفين وأعضاء هيئة التدريس ومحاضرين ومطورين وباحثين مع قسم خدمات تكنولوجيا المعلومات.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثامناً: نظم الحوسبة السحابية مفتوحة المصدر

يكمن دور الحوسبة السحابية مفتوحة المصدر في بناء آليات إدارة الهوية الرقمية، وتخطيط بناء القطاعات التكنولوجية اللازمة للثقة المحكمة وتحقيق الهوية، فبعضها يُدعم خدمات الويب ويستخدمها لعمل نموذج المصادر الحالية وإتاحته، والبعض الآخر يركز على مسألة إمكانية التشغيل المتداخل، والتي تعد أمراً مهما لنظام السحابة؛ وتوفر معظم السحب مفتوحة المصدر البنية التحتية كخدمة، وعلى الرغم من تشابه معظم تطبيقات الحوسبة السحابية في طريقة الحوسبة الديناميكية ومستوى عالي من المرونة وقابلية التطوير، إلا أن هناك اختلافات واضحة في طريقة تقديمها للمستفيد النهائي وذلك على النحو التالي(٥٤):

١-نظام أوكالبتوس ECALYPTUS

إن أوكالبتوس اختصار لبنية الحوسبة التحتية المرنة لربط البرامج الخاصة بالنظم المفيدة Elastic Computing Architecture for Linking Your Programs to Useful systems، فهو نتيجة مشروع بحثي بجامعة كاليفورنيا ويتألف أوكالبتوس من أربعة عناصر في شكل هرمي، حيث يعمل كل عنصر كخدمة ويب مستقلة:

- وحدة تحكم العقدة: Node Controller (NC) تعمل هذه الوحدة على كل عقدة مخصصة لاستضافة الأجهزة الافتراضية، وهي المسئولة عن استعلام برمجيات النظام.
- وحدة تحكم العنقود Cluster Controller (CC): يتم تنفيذ هذا المكون عامة على جهاز واجهة العنقود، أو أي جهاز يحتوي على ربط شبكي بعقدتين: إحداها يشغل وحدة تحكم العقدة والأخرى تشغل وحدة تحكم السحابة.
- وحدة تحكم التخزين Storage Controller (walrus): وهو عبارة عن خدمة تخزين بيانات توفر آلية لتخزين صور الجهاز الافتراضي وبيانات المستفيد والوصول إليها، وتعتمد وحدة تحكم التخزين على تكنولوجيا خدمات الويب والتوافق مع خدمة التخزين البسيطة لآمازون Amazon's Simple Storage Service (S3)
- وحدة تحكم السحابة Cloud Controller (CLC): وهو نقطة دخول السحابة للمستفيدين، ويكمن هدفها الرئيسي في تقديم المصادر الافتراضية وإدارتها.

٢-نظام نيبولا Nebula

هو مدير البنية التحتية الافتراضية الذي ينظم تكنولوجيا التخزين والشبكة والمحاكاة الافتراضية لإتاحة وضع ديناميكي لخدمات متعددة المستويات ويتكون من:

- خدمة منطقة العمل الفضائية Workspace service: وهي خدمة ويب تعتمد على الأمن وتوفره بترخيص البنية التحتية للأمن الشبكي Grid Security Infrastructure (GSI)
- تحكم منطقة العمل الفضائية Workspace Control: وهي المسئولة عن مراقبة الأجهزة الافتراضية وإدارة الصور وإعادة تنظيمها، ودمج الجهاز الافتراضي مع الشبكة وتخصيص عناوين بروتوكول الإنترنت IP وعناوين رقابة الوصول للوسائط Media Access Control (MAC).
- إدارة مصادر منطقة العمل الفضائية Workspace Resource Management: هي حل مفتوح المصدر لإدارة نظام الأجهزة الافتراضية المختلفة.
- تجربة منطقة العمل الفضائية Workspace pilot: هي المسئولة عن توفير المحاكاة الافتراضية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣- نظام ستاك stack

لقد استحدث بواسطة وكالة الفضاء ناسا NASA ويسعى هذا المشروع لبناء مجتمع من المصدر المفتوح يشمل علماء التكنولوجيا، والمطورين، والباحثين ورواد الصناعة لمشاركة المصادر والتكنولوجيا بهدف إنشاء بنية تحتية سحابية واسعة وآمنة ويشمل ذلك الأنواع التالية:

- وحدة تحكم الشبكة Network Controller: التي تدير العناوين والشبكات المحلية الافتراضية Virtual LAN (or VLAN).
- العقدة الدوارة Routing Node: التي تحكم عناوين الإنترنت العامة الخاصة بترجمة عناوين الشبكة Network Address Translation: إلى عناوين الإنترنت الخاصة، وفرض قواعد جدار الحماية.
- العقدة المعنوية Addressing Node: والتي تدير خدمات بروتوكول تركيب المضيف الديناميكي Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) إلى الشبكات الخاصة.
- العقدة السرية Tunneling Node: يوفر بط الشبكة الخاصة الافتراضية.

وهكذا توفر نظم الحوسبة السحابية مفتوحة المصدر طرق وأساليب مختلفة للقيام بعمليتي التعليم والتعلم في بيئة ابتكارية تتسم بالعديد من المزايا والتي تتناسب مع مختلف البرامج وتلبي جميع التطلعات.

تاسعاً: الجهات التي تقدم خدمة الحوسبة السحابية

هناك عدة جهات تقدم خدمة الحوسبة السحابية أهمها ما يلي [٥٥][٥٦]:

١-Amazon: وهي منصة الحوسبة السحابية الخاصة بشركة "أمازون" المعروفة باسم (الخدمات الشبكية الخاصة بأمازون) والتي تتيح للمستخدمين تأجير مساحات سحابية على خوادم لديها يستطيع أن يقسمها كيفما يشاء.

٢- Rack space: هو تطبيق استضافة (web application hosting) لتزويد منصة السحابة (مواقع السحابة) على الشبكة والذي يرتكز على أساس من المنفعة الحوسبية وأيضاً يوفر تخزين ملفات السحابة والبنية التحتية لها (خوادم السحابة).

٣- VM ware: أحد الركائز الأساسية في البنية التحتية الافتراضية والحوسبة السحابية.

٤- Grid Go: وهو خدمة مقدمة من البنية التحتية للسحابة يقوم باستضافة الآلات الافتراضية لكل من (لينكس) و (ويندوز) والتي إدارتها عبر لوحة تحكم متعددة الخوادم وهو قائم بذات المساحة المخصصة للاستضافة.

٥- Sales force: شركة للحوسبة السحابية مقرها الرئيسي في سان فرنسيسكوا بالولايات المتحدة الأمريكية والتي تقوم بتوزيع البرمجيات التجارية للراغبين بها وتقوم باستضافة التطبيقات المختلفة خارج موقعها وتشتهر بمنتجاتها في مجال إدارة علاقات العملاء.

٦- Google: تشتهر شركة جوجل في مجال الحوسبة السحابية مع محرر مستندات جوجل على الإنترنت ومحرر تطبيقاته لتطوير واستضافة تطبيقات الشبكة العنكبوتية في مراكز البيانات التي تدير جوجل.

٧- Microsoft : تقدم شركة مايكروسوفت للمشتركين في برنامج windows live messenger مساحة تخزينية مجانية للمستخدم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

من خلال خدمة Sky Drive بحيث تتيح ٢٥ جيجابايت مجاناً للملفات المستخدمين.

٨- آبل: منذ إعلان الشركة في ٢٠١١ عن إطلاقها لسحابتها الخاصة والمعروفة ب، (I Cloud) والتي تهدف لتجميع ومزامنة ومشاركة البيانات عبر أجهزة الآيفون والآيباد وحواسيب الماك وكذلك الحواسيب التي تستخدم نظام تشغيل وينذوز وهذه الخدمة تلقى الترحيب والإعجاب بكونها من أهم الحلول السحابية المتاحة للمستخدم وتقدم هذه الخدمة مساحة مجانية أيضاً بمقدار ٥ جيجا بايت. وتظل مشكلتها الأساسية هي أنه لابد من تنزيل وتنصيب برامج آبل من أجل الاستفادة على هذه الخدمة من قبل الأجهزة الأخرى مما يجعلها أقل مرونة من الخدمات المنافسة.

فيما يلي ملخص دراسة سيتم عرضها من خلال جدول يوضح فروقات شركتي Google, Microsoft كمقدمي خدمة الحوسبة السحابية[٥٧]:

جدول رقم (١) مقارنة شركتي Google ، Microsoft مقدمي خدمة الحوسبة السحابية

الخصائص	Google	Microsoft
المالك	Google	Microsoft
سنة التأسيس	٢٠٠٦	٢٠١١
تطبيقات Office	تطبيقات جوجل	تطبيقات Office 365
معالجة النصوص Word Processing	المستندات Documents	برنامج Word
العروض التقديمية Presentation	العروض التقديمية Presentation	PowerPoint
الجداول Spreadsheet	الجداول Spreadsheet	Excel
أخرى	الأشكال والرسم Form and drawing	OneNote
التحرير	المستندات والجداول	معالجة النصوص، الجداول، العروض التقديمية، الرسم
البحث في المستندات	Google drive	Microsoft SkyDrive
خيار الاستيراد والتصدير	المستندات، الجداول، العروض التقديمية	معالجة النصوص، الجداول، العروض التقديمية، الرسم
التكلفة	٧٢/دولار/ سنوياً	٥٠ دولار/ سنوياً
التخزين	٢٥ جيجابايت للتخزين ٢٥ جيجابايت لصندوق البريد	١ جيجابايت للتخزين ٢٥ جيجابايت لصندوق البريد

ويوضح الجدول السابق مقارنة بين شركتي جوجل ومايكروسوفت وهما من بين الشركات الكبرى التي تقدم خدمات الحوسبة السحابية مثل أمازون وأبل، ويتضح من العرض السابق في عنصر التكلفة مثلا أن شركة مايكروسوفت تقدم الخدمة بأقل تكلفة من شكة جوجل ولكن تكون سعة التخزين فيها أقل، ويترتب على ذلك أن كل مؤسسة من مؤسسات التعليم العالي عليه أن تختار ما يناسبها من الشركات التي تقدم خدمات الحوسبة السحابية طبقاً لقدراتها.

عاشراً: تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم العالي

تسمى تطبيقات الحوسبة السحابية في مجال التعليم السحابة التعليمية، وتشمل التعليمات المساعدة للحوسبة السحابية Cloud Computing Assisted Instructions (CCAI) والتعليم القائم على الحوسبة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السحابية Clouds Computing Based Education (CCBE)، وتعني CCAI أن الجامعة وأعضاء هيئة التدريس يستخدمون الخدمات السحابية التعليمية المدعومة من الحوسبة السحابية لبناء بيئة معلومات تعليمية مخصصة تدعم التدريس الفعال للمعلم والتعلم النشط للطلاب، ويعزز قدرة التفكير المتقدمة للطلاب، ويطور ذكاء المجموعة، ويحسن جودة التعليم، أما CCBE هو مفهوم جديد ينتمي إلى مجال علوم الكمبيوتر وعلوم التعليم، بشكل أساسي لاستكشاف قاعدة تطبيق خدمات الحوسبة السحابية في التعليم، ومصادر التدريس وعملية التصميم والإدارة على أساس النظرية السائدة للتعليم(٥٨)، ويقدم البحث عدد من تطبيقات الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي وذلك على النحو التالي:

أ- نموذج تطبيقي لمصادر الحوسبة السحابية في الجامعات

يمكن لمشاركة وإدارة مصادر الحوسبة السحابية في الكليات والجامعات وتعزيز تطوير التعليم عن طيق توفير منصة تقنية قوية لتطوير التدريس والبحث والإدارة من خلال الاعتماد على تطبيقات الحوسبة السحابية، وتصميم نموذج التطبيق عن طريق(٥٩):

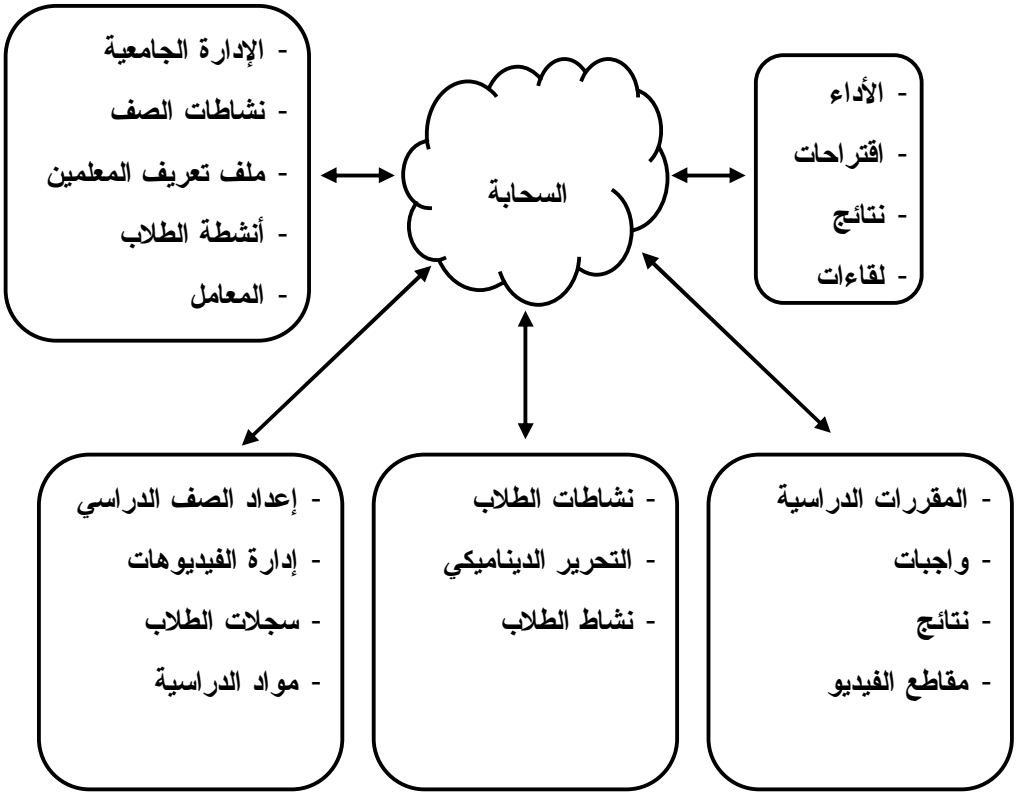
١- مشاركة مصادر التدريس لاستيعاب مفاهيم التعليم المتقدمة مثل المناهج الدقيقة وMOOC، ثم دمج مصادر المعلومات عالية الجودة لإنشاء مكتبة مشتركة لمصادر التدريس، والتي يتم تقاسمها وتبادلها بين الجامعات، وفي الوقت نفسه تم إنشاء نظام بنك الأسئلة المفتوح للدورات العملية والتي يمكن أن توفر اختبارات وتمارين عبر الإنترنت، بحيث لا يقتصر أعضاء هيئة التدريس والطلاب على الزمان والمكان، وتلبية التعلم المتنوع الاحتياجات.

٢- مشاركة مصادر البحث العلمي بتقنية حوسبة عالية الأداء للكليات والجامعات ومؤسسات البحث العلمي لتحقيق أمن المعلومات والبيانات الضخمة والتعلم وما إلى ذلك، بالإضافة إلى توفير الدعم الفني لتطبيق المعلومات وتحليل بيانات الأبحاث، وأيضًا توفير دعمًا للمنصة لبناء مراكز تكنولوجيا الهندسة الوطنية أو الإقليمية، وقواعد ممارسات الابتكار لطلاب الجامعات والمختبرات المبتكرة الأخرى، وسوف تعزز بنشاط تطوير ومشاريع البحث العلمي على مستوى المقاطعات والوزارات.

٣- مشاركة الهياكل الإدارية بشكل أساسي في أنظمة إدارة المعلومات والمكتبات الرقمية بالجامعة والتي تتوفر خصيصًا ولإدارة موارد موحدة لخدمة أعضاء هيئة التدريس والطلاب.

كما أن هناك نموذج للتعليم قائم على استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في الجامعات وهذا ما يوضحه الشكل التالي:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شكل (٣) يوضح نموذج لنظام تعليمي قائم على الحوسبة السحابية

Source: Lovedeep Saini and others: Role of Cloud Computing in Education System, **International Journal of Advanced Research in Computer Science**, Volume 8, No. 4, May 2017,p346.

ومن الشكل السابق يتضح نموذج للتعليم قائم على استخدام الحوسبة السحابية وذلك من خلال التواصل بين إدارة الجامعة وجميع عناصر العملية التعليمية من خلال السحابة التعليمية وأيضاً تواصل عناصر العملية التعليمية بإدارة الجامعة عن طريق السحابة

ب- تطبيقات تربوية وتعليمية في مجال استخدام الحوسبة السحابية:

نتيجة انتشار تطبيقات الحوسبة السحابية في مجال التعليم، وبحسب بعض التقارير والدراسات فإن ثمة إقبالاً مُتزايداً على منظومة الحوسبة السحابية في القطاعات التعليمية، وأن خدمة Google Apps التي أطلقتها الشركة، والتي تعول بشكل رئيس على الحوسبة السحابية، يستخدمها الملايين حول العالم، ينتمون فقط إلى مُكونات العملية التعليمية من طلاب ومُعلمين ومؤسسات تعليمية، وتشير دراسة لأحد الباحثين، بمؤسسة Computing Campus، إلى أن أكثر من ٨٠% من مدارس ومعاهد الولايات المتحدة الأمريكية، اتجهت للاعتماد على مفهوم الحوسبة السحابية عبر خدمة Google Apps، وثمة تطبيقات أخرى عديدة للحوسبة السحابية، يستفيد منها قطاع التعليم، منها مُحرر المُستندات Documents Google، وهو خدمة تقدمها جوجل، لجميع مُشتركيها الذين لهم حساب لديها، وتتيح للمُشترك كتابة مُستنداته الخاصة ببرنامج واحد يجمع مواصفات عدة برامج مع إمكانية نشره في فضاء الإنترنت فور كتابته، وكذا السماح للآخرين، بالمُشاركة في الاطلاع على المُستند وتحريره طبقاً لرغبة المُستخدم، مثل خدمة Sky Drive، التي تقدمها مايكروسوفت، وهي تتيح للمُستخدم مساحة تخزينية مجانية، لملفات يُقارب حجمها الـ ٢٥ جيجا بايت،

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وأيضاً تطبيق أمازون الذي يُعرف اختصاراً بـ S.W.A، الذي يُتيح للمستخدم تطوير وإتمام أعماله مهما اتسع حجمها بأقل كُلفة مُمكنة[٦٠].

ج -بعض الأمثلة عن الخدمات السحابية:

الأمثلة التالية هي أمثلة قليلة جداً من بين العشرات من التطبيقات والخدمات السحابية المتوفرة[٦١]:

- خدمات البريد الإلكتروني: Gmail, Yahoo, Hotmail
- خدمات التخزين السحابي: Google Drive, Dropbox, Box, SkyDrive
- خدمات الموسيقى السحابية: Google Music, Amazon Cloud Player, iTunes / iCloud
- التطبيقات السحابية: Google Docs, Photoshop Express
- أنظمة التشغيل السحابية: Google Chrome

وهكذا يتضح مدى اتساع مجال تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم حيث نجد نماذج وتطبيقات وخدمات تقدمها العديد من الشركات الكبرى والتي يُمكن عن طريقها تحقيق اقصى استفادة ممكنة للعملية التعليمية سواء من ناحية الطالب أو عضو هيئة التدريس أو المؤسسة التعليمية نفسها.

د-أساسيات تطبيق 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 ما بين التكاليف والفوائد في كل نهج، كما أن مستوى الثقة من العوامل الرئيسة التي يجب أخذها في الحسبان.

كما أنه لابد للجامعات أن تأخذ عدة خطوات مهمة الآن عند التحضير لاعتماد الحوسبة السحابية، سواء كانت عامة أو خاصة وتحديد جميع الفرص والمزايا المحتملة للتبديل من الترتيبات القائمة إلى الخدمات السحابية، وذلك يتطلب ما يلي[٦٢]:

١- التأكد من أن البنية التحتية القائمة للجامعة تدعم الخدمات القائمة على السحابة، فالتحول 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 تبني الخدمات السحابية واعتمادها.

٢- وضع إطار التكلفة/ المنفعة وتقييم المخاطر لدعم القرارات المتعلقة بـ أين ومتى، وكيف يمكنك أن تعتمد الخدمات السحابية

٣- إعداد خارطة طريق لتحسين بيئة تكنولوجيا المعلومات الحالية عند اعتماد الخدمات السحابية العامة والخاصة.

٤- تحديد البيانات التي لا يمكن إتاحتها في بيئات الحوسبة السحابية العامة لأسباب قانونية أو أمنية.

٥- تحديد وتأمين الكفاءات التي ستكون مطلوبة لاعتماد الخدمات السحابية وإدارتها بشكل فعال.

٦- تقييم التحديات التقنية التي يجب معالجتها عند نقل أي تيار معلوماتي أو تطبيق ما إلى بيئة السحابة حتى وإن كانت سحابة خاصة.

٧- تجربة مختلف الخدمات على حد سواء الداخلية والخارجية لتحديد المناطق التي قد تكون عرضة للمشاكل.

٨- التأكد من أن بيئة الشبكات مستعدة للحوسبة السحابية.

وهكذا عرض المحور الثاني لأهم ما يرتبط بالحوسبة السحابية من أطر فكرية وأسس علمية يُمكن أن

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تبنى عليها سحابة تعليمية لمؤسسات التعليم العالي والاعتماد عليها بشكل جزئي أو كلي في القيام بعمليتي التعليم والتعلم، والتي يُمكن اعتبارها أحد الطرق والبدائل لعملية اللقاءات التعليمية المباشرة خاصة في هذه الفترة التي يتعرض لها المجتمع من إشكاليات كبيرة سواء في انتشار الأمراض المعدية أو زيادة عدد الطلاب بصورة أكبر من استيعاب المؤسسات وارتفاع تكلفة العملية التعليمية مع انخفاض التمويل اللازم في نفس الوقت، والكثير من الإشكاليات التي تجعلنا نبحث عن طريق أكثر أمناً وأقل تكلفة وأيسر أسلوباً.

المحور الثالث خبرات بعض الدول في تطبيق الحوسبة السحابية

ويتناول البحث في هذا المحور عدداً من تطبيقات الحوسبة السحابية ببعض مؤسسات التعليم العالي بكلٍ من الهند، والولايات المتحدة الأمريكية، وبولندا، وبريطانيا، وروسيا، واندونيسيا، والصين وذلك على النحو التالي:

أولاً: خبرة الهند في الاعتماد على الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

يبلغ عدد سكان الهند ١,٣٥ مليار نسمة منهم ما يقرب من ٥٠٠ مليون نسمة في الفئة العمرية الصغيرة من ٥ إلى ٢٤ عامًا، وهناك ما مجموعه ٩٥٠ جامعة في الهند اعتبارًا من ١ يونيو ٢٠٢٠ بما في ذلك ٤١٢ جامعة حكومية و ٥٣ جامعة مركزية ، و ٣٦١ جامعة خاصة و ١٢٤ جامعة أهلية، علاوة على ذلك هناك ٣٩٩٣١ كلية تابعة لهذه الجامعات و ١٠٧٢٥ مؤسسة قائمة بذاتها، ويبلغ إجمالي عدد أعضاء هيئة التدريس في التعليم العالي في الهند هو١،٤١٦،٢٩٩ وقُدر إجمالي الالتحاق في مؤسسات التعليم العالي في الهند بحوالي ٣٧,٤ مليون ، منهم ٥١,٣٤ ٪ ذكور و ٤٨,٦٦ ٪ إناث، كما أن الهند لديها ٢٦,٣٠٪ نسبة الالتحاق الإجمالية في التعليم العالي للفئة العمرية ١٨-٢٣ سنة[٦٣]

وقد أفادت الدراسات الاستقصائية عن زيادة ملحوظة في الحوسبة السحابية في الهند حيث نما الاستثمار في مجال تقنية المعلومات بنحو ستة في المائة، وهو استثمار بنحو ٧١ مليار دولار وتشهد الهند نموًا هائلاً في هذا المجال، ومن المرجح أن تعتمد المزيد من الجامعات في تقديم خدماتها بنظام الحوسبة السحابية وتزيدها بشكل كبير للأغراض التعليمية والإدارية[٦٤].

١- المزايا التي حققتها الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي في الهند

استطاعت الهند أن تقوم بشكل كبير في خفض التكلفة مع تعظيم القدرة على معالجة المعلومات المطلوبة باستخدام الحوسبة السحابية، وقد مكنت الجامعات ومؤسسات التعليم العالي الأخرى من إدارة مختبراتها ومرافق البحث والفصول الدراسية والمكتبات وما إلى ذلك بشكل أفضل كما مكنت الطلاب وأعضاء هيئة التدريس من الاستفادة منها بشكل أفضل في العمل الفردي والتعاوني بسبب ميزات الوصول السهل التي توفرها السحابة[٦٥].

كما أن اعتماد الحوسبة السحابية في التعليم العالي في الهند قد ساهم في تحسين الكفاءة التنظيمية، وتحفيز الابتكار، وتوفير الأموال للاستثمار التكنولوجي، وزيادة الحركة، وخفض التكلفة التشغيلية للمؤسسات التعليمية، كما كشفت عروض الحوسبة السحابية الحل لندرة مصاد تكنولوجيا المعلومات المتقدمة وعدم توفر أحدث التقنيات في البلدان النامية، علاوة على ذلك، توفر الحوسبة السحابية سهولة الوصول بطرق مختلفة لمصادر التعلم عن طريق الأجهزة المحمولة، وأجهزة الكمبيوتر للطلاب وأعضاء هيئة التدريس الذين يمكنهم التعاون وتحرير وتخزين ومشاركة ومعالجة كميات هائلة من البيانات، ومن ثم فقد ازدادت أهمية الحوسبة السحابية في قطاع التعليم بسرعة مع مرور الوقت، وسوف تنمو باستمرار في المستقبل[٦٦].

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢- خصائص الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي في الهند

وهناك خمس خصائص أساسية للحوسبة السحابية بالجامعات الهندية[٦٧]:

- الخدمة الذاتية عند الطلب: حيث يتم إعداد وتوفير الموارد للمستخدم عند الطلب، والطالب لديه خيار لإدارة مصادر الحوسبة هذه.
- تجميع الموارد: حيث يتم توفير الموارد من مجموعة مشتركة من البيانات لجميع الطلاب على اختلافهم.
- وصول واسع للشبكة: وفيها يتم توفير الخدمات عبر الإنترنت و/ أو عبر شبكة خاصة.
- المرونة والسرعة: حيث يمكن توسيع نطاق الخدمات وفقًا للمتطلبات فيما يسمى بتقنية القياس الأفقي أو الرأسي
- قياس الخدمة: حيث يدفع المستخدم فقط المدى الذي يستخدم فيه الخدمات.

٣- العوامل التي تؤثر على الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي في الهند

يوجد عدد من العوامل تؤثر على الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي في الهند وامكانية تبنيها واستمرارها نذكر منها ما يلي[٦٨]:

- السياسات التنظيمية
- العوامل والبيئية والاجتماعية والثقافية
- الميزة التنافسية للجامعات حيث تؤثر بشكل إيجابي على توجه مؤسسات التعليم العالي الهندية لاعتماد الحوسبة السحابية
- التوافق والاستعداد التكنولوجي حيث يؤثر إيجابيا على تبني الحوسبة السحابية
- التعقيد حيث يؤثر سلبًا على تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية
- الجاهزية التكنولوجية وتؤثر بشكل إيجابي على تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية
- دعم الحكومة والقيادة العليا والتي تؤثر بشكل إيجابي على تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية
- المخاوف الأمنية وتؤثر سلبًا على تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية
- ميزة التكلفة تؤثر بشكل إيجابي على تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية.
- قابلية الاستخدام المعترف بها تؤثر بشكل إيجابي على تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية

١- تطبيقات الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي في الهند

§ قدم المعهد الهندي للتكنولوجيا دورًا رائدًا وهو أول من اعتمد على تطبيقات الحوسبة السحابية حيث صمم برنامج لإدارة السحابة وإدارة المحاكاة الافتراضية يمكنه العمل مع العديد من تقنيات المحاكاة الافتراضية علاوة على ذلك، تم تكليف المعهد الهندي للتكنولوجيا بعمل own Cloud، وهي أداة مساعدة لمشاركة الملفات والمستندات للاستخدام من قبل مجتمع الهند وتدعم الأداة تخزين ومشاركة الملفات والصور والموسيقى والمستندات وجهات الاتصال والتقويم والمهام وما إلى ذلك[٦٩].

§ تستخدم مختبرات OSS من الهند منصة الحوسبة السحابية المرنة من أمازون Amazon نظرًا للقدرات المختلفة لأمازون مثل الأهمية العالية للبيانات وأمن المعلومات القوي استنادًا إلى معايير ISO وقابلية التوسع والمرونة باستخدام خدمات Amazon السحابية فإنها تقدم خدمات الاشتراك في استضافة المستودعات المؤسسية لنظام Koha ILS و DSpace وخدمات الاشتراك في صيانة برامج للمكتبات[٧٠].

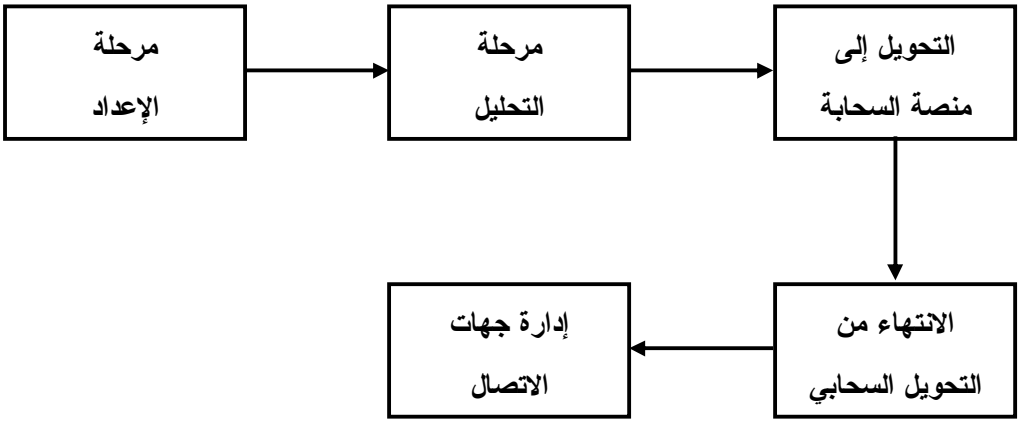
§ أنشأ مجلس البحث العلمي والصناعي Council of Scientific and Industrial Research

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(CSIR) حوسبة سحابية لتخزين المقالات البحثية وقواعد البيانات التي أنشأتها المعامل المختلفة وإتاحتها لمختبرات CSIR الأخرى والتي تعد أحد أكبر مجالات الاهتمام لكل من مقدمي السحابة والعملاء على حد سواء كذلك المصادقة القوية والتفويض والتشفير للبيانات من وإلى السحابة للوصول المصرح به إلى البيانات ويتم تقسيم البيانات نفسها لضمان عدم وجود تسرب للمستخدمين أو الأنظمة الأخرى(٧١)

- في جامعة باناراس الهندوسية University Banaras Hindu، تم العمل على تطبيق الحوسبة السحابية ودراسة المشكلات التي تواجها ووجدت الدراسة أن العاملين بجامعة باناراس الهندوسية مستعدون للعمل في بيئة السحابة، كما اشارت دراسة أخرى عن حالة الحوسبة السحابية في بعض الجامعات المركزية أن معظمها استخدمت الحوسبة السحابية بشكل أو بآخر اعتمادًا على الموارد المالية المتاحة والتفضيلات الشخصية(٧٢)
- صممت جامعة **كيرلا** منصة قائمة على السحابة تسهل اكتشاف ومشاركة المحتوى العلمي وهي عبارة عن Knowledge Cloud المخصصة لاكتشاف المعرفة والمساحة التعاونية للباحثين والعلماء وتم دمج مركز شبكة المعلومات والمكتبات (INFLIBNET) في الخدمة السحابية في اتحاد المكتبات الرقمية الخاص بـ UGC INFONET من أجل البحث عن المحتويات العلمية المرفقة به واستردادها، كما تعمل بعض الخدمات مثل المكتبات الرقمية ووثائق الويب واستخدام تقنيات web2.0 في أشكال ناجحة تتضمن بعض الأمثلة الجيدة لمكتبات الحوسبة السحابية الناجحة Dura cloud وخدمات OCLC والخدمات السحابية المستندة إلى Google (٧٣)
- أجريت دراسة في سبع عشرة مكتبة جامعية هندية لتقييم مدى معرفة واستخدام تطبيقات الحوسبة السحابية بين المتخصصين في علوم المكتبات والمعلومات جمعت الدراسة استجابات المتخصصين العاملين في ١٧ مكتبة جامعية هندية ، وقد أظهرت النتائج استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تشغيل المكتبات وخدماتها، وكانت هذه التطبيقات لأغراض مختلفة مثل، تخزين الملفات عبر الإنترنت، وتخزين مقاطع الفيديو والصور عبر الإنترنت والكتابة والتعلم التعاوني، علاوة على ذلك، وجدت الدراسة أن متخصصي المكتبات يطبقون تمامًا الحوسبة السحابية في تشغيل المكتبات وخدماتها(٧٤).
- **في جامعة ميسور** والتي تقع في مدينة ميسور ثاني أكبر مدينة بولاية كارناتاكا في الهند تتوفر منصات الاستضافة مثل OJAS INFLIBNET's لمجموعة متنوعة من الموضوعات المستضافة على السحابة مثال على استخدام ILS في بيئة الحوسبة السحابية برنامج إدارة المراجع، وخدمة مكتبة قائمة على السحابة هو مدير مراجع مجاني وشبكة اجتماعية أكاديمية يمكنها المساعدة في تنظيم البحث والتعاون مع الآخرين عبر الإنترنت واكتشاف أحدث الأبحاث كما تستخدم **جامعة كوشين** للعلوم والتكنولوجيا Cochin University of Science and Technology (CUSAT) الحوسبة السحابية لإدارة المعرفة بمدينة كوشين والتي تعد أهم الموانئ البحرية في الهند (٧٥).
- **وفي معهد التعليم العالي للهندسة المعمارية في مومباي تم تنفيذ الحوسبة السحابة في مؤسسات التعليم العالي بنجاح عن طريق خمس مراحل كما يلي (٧٦):**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شكل (٤) استراتيجية المراحل الخمس لتطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

Source: Vaishali H Pardeshi : "Cloud Computing for Higher Education Institutes: Architecture, Strategy and Recommendations for Effective Adaptation", **Procedia Economics and Finance,** No. 11 , 2014,p596

المرحلة الأولى: مرحلة الاعداد ويمكن تنفيذها في خمس خطوات.

الخطوة الأولى: فهم السحابة وتتكون هذه الخطوة من تطوير المعرفة من خلال المشاركة في الندوات والمؤتمرات والمناقشات مع الاستشاريين والخبراء، ويعتمد النجاح على دعم المعاهد من حيث تخصيص الميزانيات للبحث، حيث كان من الضروري فهم أداء السحابة ومزاياها ومخاطرها وأفضل ممارساتها.

الخطوة الثانية: فهم متطلبات الطلاب كما هو الحال مع جميع البرامج، فمن الضروري فهم متطلبات الطالب وفهم احتياجات هيئة التدريس البحثية والعاملين والإداريين والفنيين وأخصائي الشبكات داخل المعهد.

الخطوة الثالثة: فهم جدوى المشروع الاقتصادية والتكنولوجية تمامًا قبل المضي قدمًا.

الخطوة الرابعة: تحليل SWOT.

الخطوة الخامسة: تحليل العائد على الاستثمار.

المرحلة الثانية: مرحلة التحليل وتتضمن خطوات ما يلي:

الخطوة الأولى: تحليل متطلبات الطلاب والبرمجيات والأجهزة من منظور السحابة.

الخطوة الثانية: فهم الهيكل الحديث من منظور تكنولوجيا المعلومات.

الخطوة الثالثة: إعداد المعايير حيث يتم تعيين معايير الأمان، ومشكلات التوافق القانوني ويتم إعداد المعايير من خلال مقارنة الممارسات الداخلية للمعهد بمعايير التدريس.

الخطوة الرابعة: التحضير لطرح الخطة واعتمادها وفي هذه الخطوة قبل الشروع في الاعتماد الكامل للخدمات السحابية، يتعين أن نقرر ما إذا كان سيجري نموذجًا أوليًا للخدمات السحابية أو ما إذا كان سيذهب لمشاريع تجريبية

المرحلة الثالثة: التحويل إلى منصة السحابة Cloud Platform من خلال خطوات كما يلي

الخطوة الأولى: اختيار الجامعة على أساس المعايير المحددة ويتم تحديد استراتيجيات الاستعانة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بمصادر خارجية وتطوير المعايير لتقييم قدرة الجامعة على تقديم الخدمة.

الخطوة الثانية: تكامل الأنظمة الجديدة مع النظام الحالي، وفي هذه الخطوة، يتم تكامل تطبيق الأنظمة للتأكد من أن التطبيقات المرشحة ستكون قادرة على العمل مع التطبيقات الداخلية التي لم يتم ترحيلها إلى السحابة.

الخطوة الأخيرة: هي وفاء الجامعة بمتطلبات الطلاب لاستخدام الخدمة السحابية ويمكن تحقيق الانتقال إلى السحابة تدريجيًا بدءًا من اختبار مشروع تجريبي في السحابة وإنهاء التطبيق المختار للسحابة.

المرحلة الرابعة: الانتهاء من التحويل السحابي

يمكن تنفيذ هذه المرحلة في خطوات لتلبية متطلبات المستخدم، وتطبيق السحابة، ودعم وتوفير التدريب المناسب للجميع، ومراقبة المشروع والتحكم فيه، وأخيرًا تنفيذ السحابة

المرحلة الخامسة: إدارة جهات الاتصال والصيانة المستمرة حيث الدعم والتخطيط لإدارة جهات الاتصال وتحديد المسؤوليات.

ثانياً: الحوسبة السحابية في التعليم العالي في الولايات المتحدة الأمريكية

بالنظر إلى مؤسسات التعليم العالي في الولايات المتحدة نجد أن الحوسبة السحابية قد غيرت الطريقة التي تعمل بها هذه المؤسسات وقدمت طرقًا جديدة وأكثر فاعلية يستفيد بها الجميع باستخدام محركات الأقراص الثابتة لأجهزة الكمبيوتر المكتبية أو المحمولة الخاصة بهم لحفظ المستندات والملفات واستردادها دون أن يتطلب ذلك الحاجة بالقرب من المكتبة الخاصة بهم لاسترداد معلوماتهم، ولم يعد يتعين على الطلاب الاعتماد على الوصول إلى مباني مؤسسة تعليمية للتعلم والتفاعل مع المعلمين، بل يمكن لهم التعامل بشكل افتراضي وتخزين البيانات، لذا اعتمدت مؤسسات التعليم العالي على فوائد التكنولوجيا السحابية؛ وفي دراسة استكشافية باستخدام نموذج قبول التكنولوجيا واستطلاع آراء ٢١٧ من العاملين في التعليم العالي الذين يؤثرون على قرارات التكنولوجيا في مؤسساتهم، كشفت نتائج الدراسة إلى أن التعليم السحابي المنهجي سيؤدي إلى معالجة التصورات الأمنية السلبية، وتعزيز اعتماد التعليم على السحابة(٧٧).

هذا وقد قدمت بعض الجامعات الأمريكية خدمات الحوسبة السحابية وذلك عن طريق تشغيل التطبيقات المختلفة، وتخزين البيانات عن بُعد من مراكز البيانات البعيدة عبر الإنترنت، وتخزين معلومات مستخدمي السحابة على الخوادم مما يسمح للطلاب بالوصول إلى معلوماتهم في أي وقت ومن أي جهاز متصل بالإنترنت، ومع اعتماد البريد الإلكتروني أحد تطبيقات الحوسبة السحابية الشائعة يتم تخزين محتوى رسائل البريد الإلكتروني على خوادم بعيدة يمكن للمستخدمين الوصول إلى بريدهم الإلكتروني في أي وقت ومن أي جهاز متصل بالإنترنت، وعادة ما يكون مجانيًا ولكن هناك تكلفة مرتبطة باستخدام خدمات الحوسبة السحابية(٧٨).

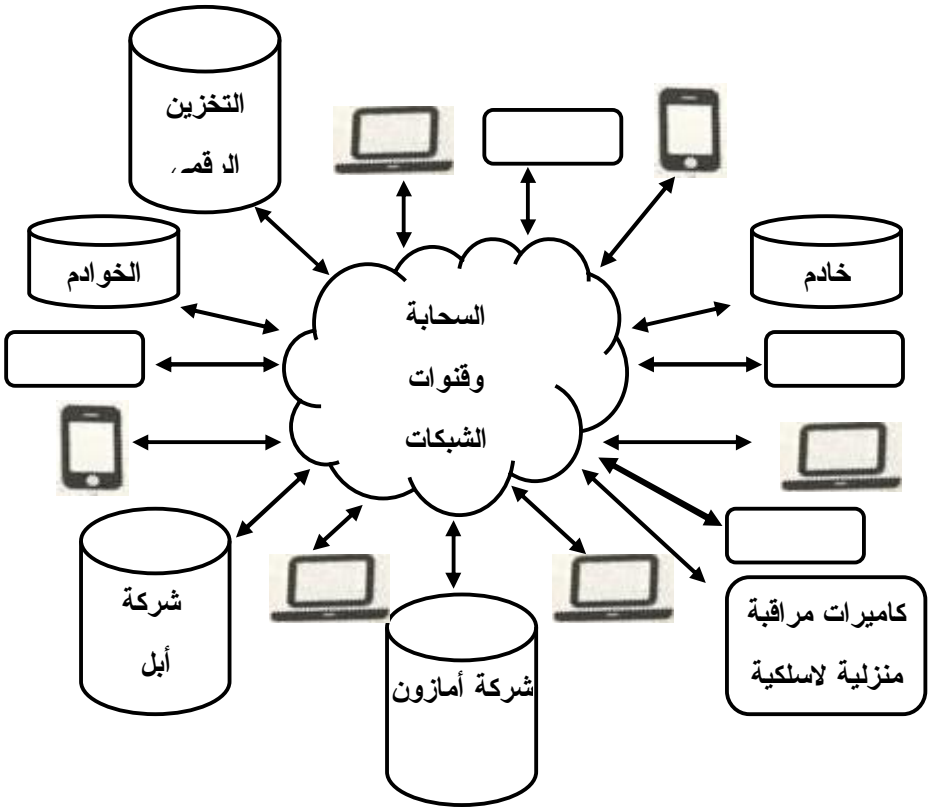
ويعتبر الطلب المتزايد على خدمات التكنولوجيا أوجد الحاجة إلى زيادة تخزين البيانات، والتي بدورها استمرت في دفع نمو خدمات الحوسبة السحابية وقد أوجب ذلك على قادة الجامعات وخاصة أولئك الذين يديرون أعداد كبيرة من البيانات التفكير بجدية في نقل البيانات إلى السحابة ليظلوا قادرين على المنافسة والفعالية ليتوفر لديهم المزيد من مستخدمي التكنولوجيا خيار الخدمات السحابية المتنوعة(٧٩).

وقد اعتمدت الجامعات في الولايات المتحدة الأمريكية على عدد من تطبيقات الحوسبة السحابية شملت مُحرر مستندات Google و Gmail من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Google و Cloud I من Apple و Google35 Docs وهو معالج نصوص قائم على السحابة يمكّن المستخدمين من إنشاء وتنسيق مستندات نصية والتعاون مع أقرانهم في الوقت الفعلي ، Cloud I هو تطبيق للحوسبة السحابية يسمح للمستخدمين بتخزين مقاطع الفيديو وجداول البيانات وملفات PDF والصور والعديد من المستندات الأخرى عبر الإنترنت مع خيار هذه التطبيقات السحابية من المتوقع أن سيكون هناك المزيد من وسائط تخزين البيانات سيتم ظهورها في المستقبل غير البعيد(٨٠).

هذا ويوضح الشكل التالي نموذج لتطبيقات الحوسبة السحابية يُمكن الاعتماد عليها في مؤسسات التعليم العالي بالولايات المتحدة الأمريكية



شكل (٥) يوضح نموذج لتطبيقات الحوسبة السحابية بالولايات المتحدة الأمريكية

Source: Erik Carl Bennett**: Jumping Into The Cloud: Privacy, Security and Trust of Cloud-based Computing Within k-12 American Public Education,** A dissertation Submitted to the Graduate Faculty in Urban Education in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, The City University of New York, 2020, p6.

كذلك نجد تطبيق Chrome book وهو يشبه الكمبيوتر المحمول ومناسب لأي مستخدم كمبيوتر؛ ومع ذلك هناك فرق كبير يتمثل في أن مستخدمي Chrome book لا يخزنون بياناتهم على محرك الأقراص الثابتة بالجهاز ولكنه يستخدم التطبيق السحابي Google Drive لإجراء نسخ احتياطي لبيانات المستخدم وتخزينها تلقائيًا مثل الصور والملفات لمستخدمي Chrome book ومع هذه الميزة السحابية لا يضطر مستخدمو Chrome book للقلق بشأن فشل محرك الأقراص الثابتة أو نسيان حفظ أي من ملفاتهم في حالة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

سرقة جهاز Chrome book بل يمكن للمستخدم أن يطمئن إلى أن البيانات الشخصية ليست في أيدي الجاني ولكنها لا تزال مخبأة في السحابة، وهناك تطبيق مماثل من Microsoft هو Office 365 وقد ألغت هذه الخدمة السحابية حاجة المستخدمين إلى شراء نسخة ورقية من Microsoft Office Suite[٨١].

كما اعتمدت بعض الجامعات الامريكية على تطبيق Office 365 University وهو يمكّن الطلاب والمستخدمين الآخرين من الوصول إلى مستندات Word وجداول بيانات Excel وعروض PowerPoint التقديمية و Outlook و Publisher والمستندات والصور الأخرى واستخدامها وتخزينها والوصول إليها من السحابة ولهذه الخدمة ميزتان في أن Microsoft لم تعد بحاجة إلى تصنيع أقراص لتخزين Office ولم يعد المستخدمون بحاجة إلى شراء قرص يمكن كسره أو فقده بسهولة ويُعد Office 365 University خيارًا متميزاً للطلاب الذين يمكنهم الاستفادة من Office عند الطلب وتُعد تطبيقات الطلاب الخاصة بالحوسبة السحابية خيارات قابلة للتطبيق للوصول السريع والسهل إلى مستنداتهم وملفاتهم عبر الإنترنت ومن أي مكان، كما تمتد تطبيقات الطلاب في السحابة أيضًا إلى الشبكات الاجتماعية[٨٢].

كما تجاوز تكامل السحابة ما يمكن للمستخدمين توقعه أو حتى تخيله حيث ترتبط السحابة بشكل شائع بالتخزين الرقمي عبر الإنترنت وأجنحة الإنتاجية والوسائط الاجتماعية وخدمات البث، كذلك العديد من المستخدمين يربطون السحابة بعدد لا يحصى من الخدمات والتطبيقات الأخرى التي تتجاوز البريد الإلكتروني و Facebook و Netflix و YouTube و Google Docs، كما تلعب السحابة دورًا مهمًا في التطبيقات والخدمات واسعة النطاق من تصفح الإنترنت إلى إنترنت الأشياء (IoT) وأنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS) والقياس الطبي عن بُعد وتحليلات البيانات الضخمة إلى أنظمة الكشف عن الزلازل والتسونامي، سيارات بدون سائق، وتحويل نفايات حرارة الكمبيوتر إلى بدائل تدفئة صالحة للمنازل والشقق وأماكن العمل[٨٣].

هذا وقد تعرضت مؤسسات التعليم العالي في الولايات المتحدة الأمريكية لضغوط متزايدة لتقديم المزيد مقابل القليل، ولذا وجب عليها إيجاد طرق لتقديم خدمات وأدوات جيدة وبأسعار معقولة، وجعلت قيود الميزانية والحاجة إلى بيئات حوسبة قابلة للتطوير من السحابة الحل الأمثل لقطاع التعليم، وقد بحثت المناطق التعليمية التي تعاني من ضائقة مالية عن طرق لخفض نفقات التعليم والانتقال إلى السحابة لأنها توفر ميزانية كبيرة في التكاليف وتجبر الحاجة إلى خفض ميزانيات التعليم على مستوى الولاية والمقاطعة في جميع أنحاء البلاد على إيجاد طرق غير مكلفة ولكنها فعالة لتعليم طلابهم، وتقدم السحابة للمقاطعات التعليمية حلاً فعالاً من حيث التكلفة وقابلية للتطوير على البنى التحتية للحوسبة، كما يمكن بعد ذلك تقليل التكاليف بشكل كبير عن طريق الاستعانة بمصادر خارجية للخوادم المادية وأجهزة التخزين، بالإضافة إلى البرامج والدعم الفني وهذا بدوره يقلل من تكاليف الصيانة مع تعاون وحرية أكبر للطلاب وأعضاء هيئة التدريس[٨٤].

وهناك أربعة عوامل مهمة تستمر في تحفيز المؤسسات التعليمية الأمريكية على تنفيذ الحلول القائمة على السحابة وهي: الحاجة إلى خفض التكاليف؛ قابلية التوسع التي تقدمها السحابة؛ حاجة الوكالات التعليمية الحكومية (SEA) والوكالات التعليمية المحلية (LEA) لمشاركة بيانات الطلاب وتحليلها من أجل تسهيل اتخاذ القرار القائم على البيانات؛ وأخيراً، إدراك أن العديد من الطلاب منغمسين بالفعل في التكنولوجيا[٨٥].

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خصائص الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي بالولايات المتحدة الأمريكية.

تتسم الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي بالولايات المتحدة الأمريكية بعدد من الخصائص نذكر منها ما يلي[٨٦]:

١. يمكن للطلاب وأعضاء هيئة التدريس تخصيص الخدمات السحابية تلقائيًا مثل وقت CUP والتخزين والوصول إلى الشبكة وتطبيقات الويب وما إلى ذلك دون أي تفاعل بشري.

٢. يمكن للطلاب وأعضاء هيئة التدريس الوصول إلى المصادر السحابية عبر الإنترنت في أي وقت ومن أي مكان من خلال أنواع مختلفة من الأجهزة (على سبيل المثال، أجهزة الكمبيوتر الشخصية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف المحمولة).

٣. تخدم مصادر الحوسبة المقدمة (المادية أو الافتراضية) عدة مستخدمين، ويتم تخصيصها وإعادة تخصيصها وفقًا للطلب.

٤. تتسم مصادر الحوسبة بتوافرها سرعتها وإتاحتها عند الضرورة حيث يشعر المستخدمون بهذه المصادر كما لو كانت غير محدودة ويمكن الحصول عليها في أي وقت.

٥. مصادر وخدمات السحابة يتم رصدها والتحكم فيها وتحسينها من قبل مقدمي خدمات الحوسبة السحابية من خلال نموذج أعمال الدفع لكل استخدام

تطبيقات الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي الأمريكية

§ ربط مركز المستقبل الرقمي بجامعة جنوب كاليفورنيا The Center for the Digital Future at University of Southern California نمو السحابة بمقدار الوقت الذي يقضيه المستخدمون على الإنترنت، موضحًا أن "متوسط عدد الساعات التي يتصل فيها المستخدمون بالإنترنت قد وصل إلى مستوى مرتفع الآن ٢٣,٦ ساعة في الأسبوع أي يوم كامل تقريبًا في الأسبوع، ويستمر نمو السحابة بشكل يفوق توقعات المتنبئين، حيث تسارع النمو الهائل لتقنيات الجوال واحتياجات المستخدمين للمحتوى الرقمي وتشير التقارير إلى أن الإنفاق على الحوسبة السحابية ينمو بمعدل ٤,٥ أضعاف معدل الإنفاق على تكنولوجيا المعلومات[٨٧].

§ في نموذج ناشئ لأنظمة الحوسبة السحابية كان هناك تعاون بين IBM و Google والذي يُعد جزءًا من تعاون أكبر مع ست جامعات أمريكية بما في ذلك جامعة كارنجي ميلون، ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، وجامعة ستانفورد، وجامعة كاليفورنيا، وبركيلي، وجامعة مريلاند، وجامعة واشنطن لتطوير مشروع الحوسبة السحابية وقد رأت هذه الجامعات أن مثل هذه التكنولوجيا من شأنها أن تسهل تبادل المعرفة والبيانات إلى جانب إمكانية الوصول لها في أي وقت[٨٨].

§ في ولاية تكساس استحوذت التكنولوجيا القائمة على الحوسبة السحابية على الكليات والجامعات حيث استخدم أساتذة الجامعات هذه التكنولوجيا ومواردها لتعزيز التعليم حيث أحدثوا تغييرًا جذريًا في الوصول إلى التكنولوجيا واستخدامها والاتصال داخل البيئات التعليمية وخارجها وقد بدأت كليات المجتمع في تقديم المزيد من دورات التعلم بالاعتماد على الحوسبة السحابية على أمل أنه مع مرونة أكبر لإكمال الدورات الدراسية سيتمكن المزيد من الطلاب من التسجيل في الفصول الدراسية عبر الإنترنت، ويوفر عصر المحاكاة الافتراضية والتفاعل في الوقت الفعلي واستخدام أعضاء هيئة التدريس والطلاب مصادر كأدوات للإبداع

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والابتكار والمشاركة في بنية الحوسبة السحابية وهي بنية تحتية يمكن أن تحقق قيمة جديدة لكلية المجتمع، حيث يمكن تقديم الخدمات التعليمية بطريقة موثوقة وفعالة كما أنها توفر بيئة مناسبة لأنشطة التعلم في كل مكان، ونتيجة لذلك بدأت الجهود المبذولة لإدخال الحوسبة السحابية في كليات المجتمع في ولاية تكساس كما تم تنفيذ العديد من الأساليب المختلفة للتكنولوجيا القائمة على الحوسبة السحابية في كليات المجتمع المختلفة في تكساس(٨٩).

§ في جامعة شمال شرق إلينوى university Northeastern Illinois أصبحت الحوسبة السحابية نموذجًا مستخدمًا على نطاق واسع في العديد من مجالات تكنولوجيا المعلومات، بما في ذلك التعليم الإلكتروني حيث يوفر العديد من المزايا للطلاب وأعضاء هيئة التدريس من حيث المرونة والمشاركة السريعة لمجموعة ضخمة من البيانات الرقمية كما يحتوي مختبر NSA التابع لجامعة Northeastern Illinois university على بنية أساسية يمكن استخدامها لتثبيت السحابة ومنح الطلاب إمكانية الوصول إلى البنية التحتية المفيدة (مثل التخزين والشبكات ونظام التشغيل) ويتيح ذلك للطلاب والأساتذة التعلم والمشاركة في مشاريع تثبيت Open Stack وهو برنامج يمتلك إمكانات كبيرة لإنشاء سحابة تعليمية يمكن أن تعزز البنية التحتية البحثية بشكل فعال وتوفر نظامًا مرنًا وقابلًا للتطوير للتدريس والتقويم في الجامعة(٩٠).

§ اعتمدت جامعة كاليفورنيا (UC) في بيركلي على إمكانات الحوسبة السحابية لتحسين الكفاءة والتكلفة للقطاع التعليمي من قبل عدد من المؤسسات التعليمية الرسمية الأمريكية حيث وجدت أن الحوسبة السحابية تعد جاذبة للاستخدام في إحدى دوراتها التي ركزت حصريًا على تطوير ونشر تطبيقات SaaS بمساعدة تبرع من Amazon Web Services (AWS)، فقد تمكنت جامعة كاليفورنيا من نقل مسارها من البنية التحتية المملوكة محليًا إلى السحابة وقد تم الاستشهاد بأحد الأسباب الرئيسية على أنه القدرة على الحصول على كمية هائلة من الخوادم (اللازمة لهذه الدورة التدريبية) في غضون بضع دقائق(٩١)

§ وفي **جامعة ويسكونسن** تم الاعتماد على الحوسبة السحابية للأغراض البحثية حيث استطاع الباحثون في كلية الطب ومركز التكنولوجيا والهندسة الحيوية في ميلووكي من أن يقوموا بإجراء أبحاثًا عن البروتين وهي مهمة مكلفة للغاية كما يرى العلماء في جميع أنحاء العالم، ويرجع الفضل في ذلك إلى حد كبير إلى تأجير وقت المعالجة على خوادم Google القوية القائمة على الحوسبة السحابية (٩٢).

§ وفي جامعة ولاية واشنطن هناك عدد متزايد من المؤسسات التعليمية التي تعتمد الحوسبة السحابية لأسباب اقتصادية، وواحدة من هذه هي كلية الهندسة الكهربائية وعلوم الكمبيوتر (EECS) والتي اعتمدت على الحوسبة السحابية في مواجهة تخفيضات الميزانية المتعلقة بالظروف الاقتصادية، بالإضافة إلى الضغط المستمر للقيام بالمزيد بموارد أقل اختارت EECS منصة سحابية وهي (VSphere 4) من VMware (المزود الرائد لتقنية المحاكاة الافتراضية) حيث بحثت عن أفضل منصة من أجل دعم الانتقال إلى الحوسبة السحابية وتقوم منصة (VSphere 4) بتجميع وإدارة مصادر تكنولوجيا المعلومات كخدمة سلسة ومرنة وديناميكية توفر قابلية توسع غير محدودة مع موثوقية أكبر وأداء أفضل من بيئة تكنولوجيا

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المعلومات التقليدية، وعلى الرغم من المناخ الاقتصادي الصعب فقد مكنتها الحوسبة السحابية بالفعل من توسيع الخدمات التي تقدمها لأعضاء هيئة التدريس والطلاب بدلاً من تقليصها[٩٣]

ثالثاً: تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم العالي في بولندا

- **في بولندا** تم استخدام الحوسبة السحابية من قبل طلاب الجامعة التكنولوجية وكان التطبيق السحابي الأكثر استخدامًا هو Dropbox، وهي أداة تقدمها Apple تستخدم بشكل أساسي لتخزين الملفات ومشاركتها وتحدد استخداماتها الكبيرة المساحة المتاحة وسهولة الاستخدام، وتأتي في المرتبة الثانية الأدوات التي تقدمها Google، والتي تسمى Google Apps for Business وهي حزمة تتضمن معالجة الكلمات وجداول البيانات وبرامج العروض التقديمية وبرامج البريد الإلكتروني والتقويم ومساحة القرص، يمكن القول أن هذه الحزمة قادرة على الإرضاء التام لجميع احتياجات المستخدم العادي لأجهزة الكمبيوتر والإنترنت، وأيضًا يتمتع Facebook و Twitter بشعبية كبيرة، ويرجع ذلك أساسًا إلى بعده الاجتماعي والدور الذي يلعبه في المجتمع الحديث، كما كان هناك تطبيق نسخ تقدمه Microsoft، وهو تطبيق يعمل بشكل مشابه لـ Drive، والذي تقدمه Google، ولكنه أقل شهرة[٩٤].
- وفي دراسة حول السؤال عن هل تُستخدم السحابة كحل تقدمه الجامعة ردت الغالبية العظمى بما يُمثل نسبة ٨٩٪ من الطلاب بشكل إيجابي على السؤال أن الكثير من الأشخاص يستخدمون السحابة بالفعل، وأجاب ٢٪ فقط أنهم لن يستخدموا هذا الحل و٩٪ ليس لديهم رأي في الموضوع، وبذلك أدرك معظم الأشخاص الذين يستخدمون السحابة لأغراض خاصة إمكانية استخدامها في التعليم ويأملون أن يستمر تنفيذها في الجامعة كأحد الحلول[٩٥].
- وأوضحت الدراسات أن السحابة تُعد حلاً مفيدًا للغاية في التعليم العالي في بولندا وتؤكد التقارير أن أكثر من نصف الطلاب البولنديين يعرفون ويستخدمون السحابة، ولديهم أيضًا فكرة عن المزايا التي يمكن أن توفرها لهم السحابة ليس فقط كمستخدمين على المستوى الفردي، ولكن أيضًا على مستوى الجامعة ككل والتي تؤكد على العديد من المزايا والإيجابية على مستوى وجودة التعليم والتي تُعد سببًا لتطبيق الحوسبة السحابية من قبل الجامعات، ومن ناحية أخرى يجب أن لا ننسى التطور التكنولوجي المستمر والتقدم الذي يتم إحرازه في مجال تكنولوجيا المعلومات قد ساعد على إدخال السحابة إلى التعليم العالي كما تم إدخال أجهزة الكمبيوتر والإنترنت في التعليم من قبل، مع الأخذ في الاعتبار أن الجامعات بمحض إرادتها تعتمد على الحوسبة السحابية وذلك لأن السحابة تقلل إلى حد كبير من التكاليف الكبيرة لشراء معدات الكمبيوتر والصيانة والخدمة والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والحاجة إلى توظيف الأشخاص في أقسام تكنولوجيا المعلومات وقد استفادت الجامعات بالفعل من تطبيق السحابة وقد تم اعتبارها وحدة مبتكرة تتوافق مع الحلول الحديثة مما ساهم أيضًا في انتشارها في قطاع التعليم[٩٦].

رابعاً: الحوسبة السحابية في التعليم العالي في بريطانيا

§ وجدت الحوسبة السحابية طريقها في الأوساط الأكاديمية البريطانية في عدد من مؤسسات التعليم العالي في المملكة المتحدة، على سبيل المثال، جامعة ليدز متروبوليتان، وجامعة جلامورجان، وجامعة أبردين، وجامعة وستمنستر، وكلية الدراسات الشرقية والأفريقية بجامعة لندن

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(SOAS) والكلية الملكية للفنون (RCA) اعتمدت في الحوسبة السحابية على خدمات Google Apps وازداد الطلب عليهم من الطلاب (كثير منهم قد تخلوا بالفعل عن أنظمة البريد الإلكتروني الداخلية غير الموثوقة) وقيل إن التكلفة هي العوامل الرئيسية وراء هذه الخطوة(٩٧).

§ تعد جامعة وستمنستر University Of Westminster (UOW) التي تضم أكثر من ٢٢٠٠٠ طالب، واحدة من المؤسسات التعليمية في المملكة المتحدة التي تبنت الحوسبة السحابية، حيث بدأ الاهتمام بالحوسبة السحابية بها عندما بدأت خدمة البريد الإلكتروني للطلاب بالجامعة تبدو قديمة؛ وهي مشكلة تم تسليط الضوء عليها من خلال استطلاع أظهر أن ٩٦٪ من الطلاب يقومون بإعداد حسابات بريدهم الإلكتروني بحيث تتم إعادة توجيه رسائل البريد الإلكتروني المستلمة تلقائيًا إلى حساباتهم الخارجية لذا بدأت الجامعة في البحث عن خيار بديل لمعالجة هذه المشكلة فكان Google Apps (الإصدار التعليمي) هو هذا الخيار لتوفر المنصة حرمًا جامعيًا كاملاً مع بريد إلكتروني مجاني (بسعة ٧,٣ غيغابايت من مساحة القرص لكل طالب) والمراسلة والتقويمات المشتركة بدون إعلانات للطلاب أو العاملين علاوة على ذلك، يمكّن هذا النظام المستخدمين من الاحتفاظ بأسماء نطاقاتهم في البريد الإلكتروني كما يوفر أيضًا مجموعة من التطبيقات، مثل معالجة الكلمات وجداول البيانات والعرض التقديمي، مع وظائف تدعم التعلم التعاوني (أي يمكن للمستخدمين مشاركة المستندات عن بُعد) والتي تكون مفيدة للطلاب الذين يعملون في مهام قائمة على المجموعة(٩٨).

§ بالإضافة إلى أن استخدام الحوسبة السحابية كانت تجربة طلابية جيدة، كانت هناك أيضًا أسباب اقتصادية وراء قرار جامعة وستمنستر بالاعتماد عليها حيث كانت تكلفة استخدام Google Mail صفرًا وتشير التقديرات إلى أن توفير مساحة تخزين مكافئة معروضة على الأنظمة الداخلية سيكلف الجامعة حوالي ١،٠٠٠،٠٠٠ جنيه إسترليني (من حيث التثبيت ، والصيانة المستمرة ، والترقيات ، وتكاليف الموظفين ، والتراخيص ، والخوادم ، والتخزين ، وما إلى ذلك) علاوة على ذلك زودت Google Apps الجامعة بخيار استخدام أسماء مألوفة للبريد الإلكتروني بدلاً من استخدام رقم هوية الطالب التقليدي كما مكنت Google Apps الطلاب من استخدام أجهزتهم المحمولة من أجل الوصول إلى رسائلهم والمستندات المحفوظة عن بُعد(٩٩).

§ وعلى الرغم من أن Google Apps for Education مجانية، فقد حرصت جامعة وستمنستر على اتباعها لإرشادات السياسة عند طرحها فعلى سبيل المثال تطلبت سجلات الجامعة وسياسة الملكية الفكرية الحفاظ على جميع معلومات التقويم والتدريس والبحث والمعلومات القانونية والتوظيفية في الأنظمة المملوكة للجامعة ويتم توفير بريد Google للموظفين لأغراض التعاون مع الزملاء أو الطلاب في بيئة Google ومع ذلك يظل Exchange / Microsoft Outlook (نظام البريد الإلكتروني القديم للجامعة) نظام البريد الإلكتروني الرسمي للموظفين، ومن الواضح أن هذا كان قرارًا واع من قبل الجامعة التي كانت قلقة بشأن الآثار القانونية لنقل بيانات الحفظ الآمن لبياناتهم إلى طرف ثالث(١٠٠)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خامساً: الحوسبة السحابية في التعليم العالي في روسيا

- وفي روسيا اعتبرت جامعة نيجني نوفغورود Nizhny Novgorod University أن الهدف الاستراتيجي للجامعة هو تطبيق الحوسبة السحابية في التعليم وتم اختيار Google كمزود وSaaS (برنامج كخدمة) و Google Apps هي البيئة التعليمية الأكثر راحة التي تقدم الخدمات الأساسية للجامعات وتعمل Google Apps على استخدام تقنيات الشراكات التي تزيد في نهاية المطاف من تعلم الطلاب وفرصهم الوظيفية، كما يتيح استخدام Google Apps في تنفيذ تقنية تعليمية مبتكرة مع أفضل الجامعات في نفس الوقت كما يتيح التدريب الخاص لتكنولوجيا السحابة إمكانية تخصيص بيئة التعلم وإنشاء مسار تعليمي فريد لكل طالب، والآن نجد أن وزارة التعليم والعلوم في روسيا الاتحادية لديها قناة فيديو خاصة بها على Youtube.com وحساب على الشبكة الاجتماعية الروسية VK.RU، كما أظهر استبيان الجامعة أن أكثر من ٩٣٪ من الطلاب لديهم أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم ويتمكنوا من الوصول إلى الإنترنت بينما تنظيم الدخول إلى معامل الكمبيوتر لبقية الطلاب في مكتبات علمية وتقنية[١٠١].
- من أهم التطبيقات السحابية للتعليم Youtube.com الاستخدام الناجح لقنوات الفيديو في التدريب في جامعات روسيا وله بالفعل تاريخه الخاص حيث تم افتتاح أول قناة فيديو -IT physics INPE & AP - معهد هندسة الطاقة النووية والفيزياء التطبيقية في عام ٢٠٠٩، وتجاوز عدد مشاهدات مقاطع الفيديو التعليمية وقتها سبعين ألفًا وبعدها أصبح لديها خمس قنوات فيديو خاصة بها[١٠٢].
- وتم إنشاء خمس فروع في مدن وجميع أنحاء منطقة نيجني نوفغورود مع إنشاء بوابة واحدة والتي تسمح باستخدام حساب المجال الخاص بالطالب للوصول إلى جميع موارد المكتبة لجميع أقسام الجامعة ويتم تفعيل اختبار نظام "المكتبة الافتراضية" في الجامعة وتم إنشاؤه بمساعدة تقنية Google Apps for Education، وقد افتتحت الجامعة فرعين جديدين للعلوم: الإلكترونيات النانوية المبردة والفيزياء الإشعاعية لموجات تيراهيرتز، وزاد عدد الابحاث العلمية المنشورة في هذه المجالات عشرات الآلاف من المرات، كما يوجد هناك نوع جديد من المؤلفات التعليمية: محاضرات يلقيها كبار العلماء في العالم والتي تمت قراءتها في الجامعة، وهناك مقاطع فيديو تجمع بين الأداء وعرض المحاضرات، وتظهر على الشاشة في القاعة ويصبح الفيديو مفيدًا للغاية بعد إضافة التعليقات التوضيحية على الشاشة التي تشرح تفاصيل الشريحة[١٠٣].
- بالإضافة إلى ذلك فإن استخدام تقنيات الحوسبة السحابة لعمل المجتمع العلمي والتعليمي والتي أنشأتها هيئة رئاسة الأكاديمية الروسية للعلوم نفذت بنجاح الجزء الخاص بها من الوسائط المتعددة ودعم الاتصالات في هذا المشروع التعليمي، حيث يتم تخزين المعلومات حول الإنجازات العلمية والتكنولوجية الهامة للعلماء وأعضاء هيئة التدريس على خوادم داخل الجامعة بما يساهم في حماية حقوق الطبع والنشر لهم[١٠٤].

سادساً: الحوسبة السحابية في التعليم العالي في اندونيسيا

تم تطبيق نظم الحوسبة السحابية بجامعة تارومانغارا Tarumanagara University وذلك عن طريق ما يلي[١٠٥]:

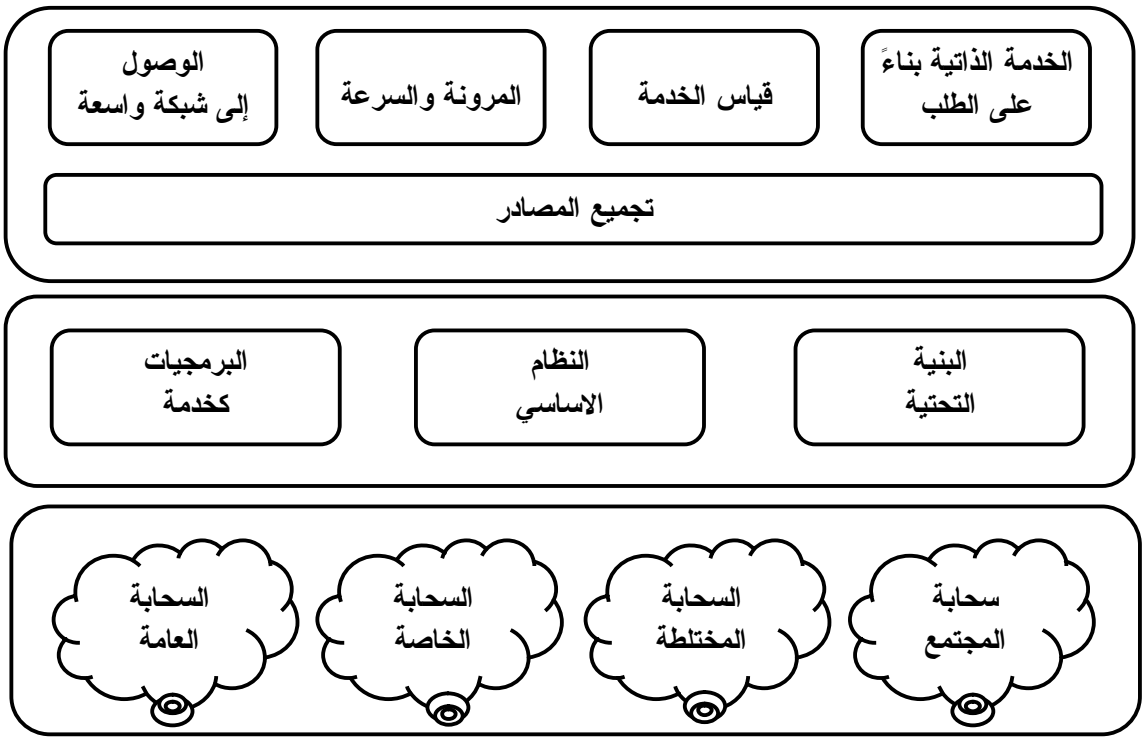
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- تبني نموذج سحابة تعليمية لمؤسسات التعليم العالي
- بناء إطار حوكمة تكنولوجيا المعلومات لاعتماد نموذج الحوسبة السحابية

وقد تم تحقيق عدد من الفوائد داخل هذه الجامعة منها(١٠٦):

١. التقنية: والتي أدت إلى سهولة الوصول، وإدارة البيانات، والتأجير المتعدد، وتجربة الطالب
٢. الاقتصادية: والتي عملت على خفض التكلفة فكانت معظم التطبيقات البرمجية مجانية ومتاحة وجاهزة للاستخدام أو الدفع لكل استخدام.
٣. المرونة: غير الوظيفية والموثوقية والتوافر
٤ الأمان: وتحسين المصداقية، وتخزين البيانات بشكل مركزي، المحاكاة الافتراضية

كما يتم إدارة نظام معلومات جامعة تاروماناغارا بواسطة مركز الكتروني حيث تم إنشاء نظام التطبيق به باستخدام أنظمة تشغيل متعددة مع أنظمة تشغيل تعتمد على Windows و Linux وتم تطوير التطبيق على أساس الويب باستخدام لغة البرمجة Net و PHP والبنية التحتية للشبكة، وتتم إدارة الخوادم بشكل مستقل بواسطة المركز الالكتروني، وتشمل أنواع التطبيقات التي تم تطويرها في جامعة تاروماناغارا تطبيقات التعليم الإلكتروني وتطبيقات المكتبة الإلكترونية وتطبيقات البحث وخدمة المجتمع والتطبيقات الأكاديمية والتطبيقات الداعمة الأخرى، وتم تطوير جميع التطبيقات بواسطة المركز الإلكتروني ويمكن رؤية البنية التحتية لنظام المعلومات لجامعة تاروماناغارا حيث تم اعتماد نموذج الحوسبة السحابية للجامعة في إطار حوكمة تكنولوجيا المعلومات للمساعدة في تحديد اعتماد تقنية الحوسبة السحابية وذلك من خلال الشكل التالي (١٠٧).



شكل (٦) نموذج الحوسبة السحابية بجامعة تاروماناغارا Tarumanagara University اندونيسيا

Source: Bagus Mulyawan and others : Cloud computing model in higher education, Materials Science and Engineering, No. 852 , 2020, p2.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويمكن رؤية نموذج الحوسبة السحابية في الشكل حيث يستخدم نموذج الحوسبة السحابية بنية هجينة تهدف إلى إبقاء جامعة تاروماناغارا في السيطرة على البيانات للأغراض الداخلية والسرية بينما يمكن ترحيل التطبيقات والبيانات ذات المصلحة العامة إلى مواقع في الحوسبة السحابية، ولزيادة المرونة والكفاءة وفعالية الخدمة تتكون البنية الجامعية من[١٠٨]:

١. البنية التحتية ويمكن تقسيمها إلى: البنية التحتية المادية والبنية التحتية الوظيفية.

٢. البيانات وتتوفر فيها أنواع مختلفة من البيانات مثل المقررات والمحاضرات ومجموعات المكتبة وبيانات النشر.

٣. التطبيقات وتشمل التعلم السحابي والمكتبات الافتراضية وإدارة الموارد البشرية والتطبيقات الأكاديمية والتطبيقات الداعمة الأخرى.

٤. العروض وهي مخصصة لإدارة المستخدمين الداخليين والخارجيين للوصول إلى مختلف الخدمات والتطبيقات المتاحة في الحوسبة السحابية.

هذا ويبنى اتخاذ القرار بشأن اعتماد تقنية الحوسبة السحابية في التعليم العالي في إندونيسيا على عدد من العوامل نذكر منها ما يلي[١٠٩]:

- § الجانب التنظيمي: ويشمل الهيكل التنظيمي ونماذج الاتصال وحجم الشركة التي ستؤثر على قرار تبني التكنولوجيا
- § الجانب التكنولوجي: ويشير إلى التكنولوجيا الداخلية والخارجية المناسبة للشركة ونقاط القوة والضعف والتعقيد والتوافق
- § الجانب البيئي: يشير إلى نوع العمل ونوع الصناعة والوصول إلى المصادر والعلاقة مع الإدارات العليا.

سابعاً: الحوسبة السحابية في التعليم العالي في الصين

بأخذ جامعة كينشو University (QU) Qinzhou في الصين كمثال وهي جامعة مؤهلة لتعليم وتدريب كبار البحارة في مقاطعة قوانغشي Guangxi كما أنها الجامعة العامة الوحيدة في المنطقة الساحلية لمقاطعة قوانغشي والتي تقع في أقصى الجنوب الصيني وترتبط بحدود مع فيتنام، وتقع الجامعة في كينشو Qinzhou وهي مدينة سياحية ممتازة في وسط المنطقة الساحلية، حيث تعتمد هذه الجامعة على آليات الحوسبة السحابية في بناء مشروع تطوير أعضاء هيئة التدريس، ويهدف إلى تحديد أوجه الضعف وأوجه القصور في نظام دعم التطوير المهني لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة، كما كان هدف الحوسبة السحابية هو تزويد أعضاء هيئة التدريس بمنصة نظام منفتحة وموحدة ومرنة وملائمة وآمنة وفعالة وكاملة المزايا للتطوير المهني لهم، وفي نفس الوقت حل مشاكل منشآت النظام، وقضايا الإنشاء والصيانة والترقية وتقليل تكاليف إنشاء النظام، كما ركز النظام على العاملين الذين هم موظفو التطوير الرئيسيون، ويسعى جاهدًا لتغيير الشكل التقليدي السلبي والمعزول والمغلق للتطوير المهني لأعضاء هيئة التدريس وإنشاء مجتمع تعليمي نشط ومفتوح ومرن ومشترك لهم على أساس الفهم الدقيق للخصائص الثقافية واستراتيجيات التطوير المهني لهم، ويستخدم النظام التعلم الذاتي، والتعلم التعاوني، وإدارة المعرفة، والبحث الإجرائي وغيرها من نظريات التدريس التربوي الحديثة كدليل يجمع ويدمج مصادر التطوير المهني من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات وينفذون تصميمات مخصصة لجلسات تدريبية وأنشطة مختلفة للتطوير المهني، ويؤكد نفس القدر من الأهمية على المعرفة النظرية والمهارات العملية، ويؤسس آلية تفاعل تبادل متنوعة ومتعددة الأبعاد وفعالة، ويحفز بشكل كامل الاستقلالية والتعاون والاستمرارية[١١٠].

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

في كلية اللغة الانجليزية بالصين تم الاعتماد على تطبيقات الحوسبة السحابية حيث سرعت تكنولوجيا الحوسبة السحابية من تطوير نماذج تعليم اللغة الإنجليزية عن بعد، وهو نموذج تعليمي قائم على التعلم الشبكي، كما استطاعت تطبيقات الحوسبة السحابية أن توفر نظم مختلفة لتعليم اللغة الإنجليزية بدون مكان، فإذا كان الشخص المتعلم على دراية بعمليات الكمبيوتر العامة، فيمكنه بسهولة تصفح أو تنزيل دورة اللغة الإنجليزية ذات الصلة ومقاطع الفيديو التعليمية ويمكن إجراء الاختبارات أيضاً، كما مكنت الحوسبة السحابية الطلاب من استخدام عروض الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وحتى السداسية الأبعاد من خلال تقنية التراكب الكهروضوئي والصوت(١١١).

المحور الرابع الدراسة التحليلية لخبرات دول البحث ونتائجها

وفي هذا المحور يتم تناول خبرات دول البحث بالتحليل وأهم النتائج التي توصل إليها البحث نتيجة تطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي بهذه الدول وذلك على النحو التالي:

أولاً: الهند

- شهدت الهند نمواً كبيراً في مجال تطبيقات الحوسبة السحابية باستثمار قدر بـ ٧١٠ مليار دولار.
- عن طريق تطبيق الحوسبة السحابية تمكنت مؤسسات التعليم العالي الهندية بإدارة مرافقها وفصولها الدراسية ومكتباتها بشكل أفضل.
- ساهمت الحوسبة السحابية في تحسين الكفاءة التنظيمية وخفض التكاليف وتشجيع الابتكار.
- مع الأعداد الكبيرة للطلاب في الهند سهلت الحوسبة السحابية الوصول بطرق مختلفة لمصادر التعلم.
- في الحوسبة السحابية يدفع الطالب مقابل الخدمة التي يحصل عليها فقط.
- تدعم الحكومة الهندية مؤسسات التعليم العالي في تبنيها لتطبيق الحوسبة السحابية.
- المعهد الهندي للتكنولوجيا أول من اعتمد على تطبيقات الحوسبة السحابية.
- اعتمدت مختبرات عدد من الجامعات على منصة الحوسبة السحابية التي تقدمها شركة أمازون.
- قام مجلس البحث العلمي والصناعي الهندي بتطبيق الحوسبة السحابية في تخزين المقالات البحثية وإنشاء قواعد بيانات.
- رحب العاملين بجامعة باناراس الهندوسية بتطبيقات الحوسبة السحابية بها.
- صممت جامعة كيرلا منصة للحوسبة السحابية لعرض ومشاركة محتوياتها العلمية.
- أكدت إحدى الدراسات التي أجريت على ١٧ مكتبة جامعية أن متخصصي المكتبات يطبقون تماماً الحوسبة السحابية في تشغيل المكتبات وخدماتها.
- تستخدم جامعة كوشين للعلوم والتكنولوجيا الحوسبة السحابية لإدارة عمليات المعرفة بها.
- تعتمد جامعة ميسور على تطبيقات الحوسبة السحابية في إدارة مصادر التعليمية.
- قام معهد التعليم العالي للهندسة المعمارية في مومباى بتنفيذ الحوسبة السحابية في خمس مراحل.

ثانياً: الولايات المتحدة الأمريكية

- في دراسة شملت ٢١٧ من متخذي القرارات في مؤسسات التعليم العالي الأمريكية أكدت على تبنيهم اعتماد تطبيقات الحوسبة السحابية بمؤسساتهم.
- قدمت بعض الجامعات الأمريكية خدمات الحوسبة السحابية عن طريق تشغيل التطبيقات المختلفة وتخزين البيانات ومعلومات مستخدمي السحابة على الخوادم مما يسمح للطلاب بالوصول إلى معلوماتهم في أي وقت ومن أي جهاز متصل بالإنترنت.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- قام قادة الجامعات بنقل البيانات إلى السحابة ليظلوا قادرين على المنافسة والفعالية.
- اعتمدت الجامعات الأمريكية على عدد كبير من تطبيقات الحوسبة السحابية.
- تلعب السحابة دوراً مهماً في التطبيقات والخدمات واسعة النطاق من تصفح الإنترنت إلى انترنت الأشياء إلى أنظمة تحديد المواقع العالمية، القياس الطبي وغيرها من هذه التطبيقات.
- بالاعتماد على تطبيقات الحوسبة السحابية خفضت العديد من الولايات الأمريكية من ميزانيات التعليم حيث قدمت السحابة حلاً فعالاً لتعليم الطلاب بطرق غير مكلفة.
- الإنفاق على الحوسبة السحابية ينمو بمعدل ٤,٥ أضعاف الإنفاق على تكنولوجيا المعلومات ويقضي المستخدمون للانترنت ما يعادل يوم أسبوعياً على الشبكات.
- تعاونت ست جامعات أمريكية لتطوير مشروع لتطوير الحوسبة السحابية.
- تم إدخال تطبيقات الحوسبة السحابية في كليات المجتمع في تكساس.
- تم الاعتماد على برنامج Open stack لإنشاء سحابة تعزز البنية التحتية البحثية ونظاماً للتدريس بجامعة شمال شرق إلينوى.
- تمكنت جامعة كاليفورنيا من نقل مسارها من البنية التحتية إلى نظام السحابة التعليمية.
- استطاع الباحثون في كلية الطب ومركز التكنولوجيا والهندسة الحيوية في جامعة ويسكونس من الاعتماد على الحوسبة السحابية في إجراء أبحاث كانت مكلفة للغاية لو أجريت بالطرق التقليدية.
- نظراً للظروف الاقتصادية التي تعرضت لها جامعة ولاية واشنطن فقد أدى ذلك إلى اعتماد مؤسساتها التعليمية ومن بينها كلية الهندسة الكهربائية وعلوم الكمبيوتر على تطبيقات الحوسبة السحابية.

ثالثاً: بولندا

- اعتمدت الجامعة التكنولوجية على التطبيق السحابي Dropbox والذي يقدمه شركة Apple.
- في دراسة حول استخدام السحابة في الجامعات في بولندا أيد ٨٩% من أفراد عينة الدراسة على استخدام الحوسبة السحابية في التعليم.
- أكثر من نصف طلاب التعليم العالي في بولندا يعتمدون على تطبيقات الحوسبة السحابية والذين يعتمدونها فكرة مبتكرة تتوافق مع الحلول الحديثة وتسهم في انتشار التعليم العالي.

رابعاً: بريطانيا

- اعتمدت العديد من الجامعات البريطانية على تطبيقات الحوسبة السحابية مثل جامعات ليدز، وستمنستر، ولندن.
- تعد الأسباب الاقتصادية هي العامل الرئيسي وراء اعتماد جامعة وستمنستر على تطبيقات الحوسبة السحابة نتيجة انخفاض تكاليف العملية التعليمية.
- حرصت الجامعات البريطانية على إتباع سياسات حافظت على الملكية الفكرية وعلى جميع معلومات التعليم والتقويم.

خامساً: روسيا

- اعتمدت جامعة نجينى نوفغورود الروسية أن الهدف الاستراتيجي للجامعة هو تطبيق الحوسبة السحابية في التعليم وتم اختيار تطبيق Google Apps باعتباره البيئة التعليمية الأكثر راحة حيث يتيح تنفيذ بيئة تعليمية مبتكرة.
- أهم التطبيقات السحابية للتعليم التي طبقها معهد هندسة الطاقة النووية والفيزياء التطبيقية بروسيا وهو تطبيق Youtube.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- تم تفعيل نظام المكتبة الافتراضية في خمسة فروع لجامعة نجيني نوفغورود بمساعدة تقنية Google Apps for education
- أنشأت هيئة رئاسة الأكاديمية الروسية للعلوم تقنيات الحوسبة السحابية لتخزين المعلومات حول الانجازات العلمية والتكنولوجية المهمة للعلماء وأعضاء هيئة التدريس على خوادم داخل الجامعات.

سادساً: أندونسيا

- نتيجة تطبيق الحوسبة السحابية بجامعة تاروماناغارا الاندونيسية تم تحقيق عدد من الفوائد منها، سهولة نقل البيانات، خفض التكاليف، والمرونة، والأمان.
- تتكون خدمة الحوسبة السحابية في جامعات اندونيسيا من طبقة البنية التحتية، وطبقة البيانات، وطبقة تطبيقات الحوسبة السحابية كما تقوم تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم العالي في اندونيسيا على ثلاث جوانب الجانب التنظيمي، والجانب التكنولوجي والجانب البيئي.

سابعاً: الصين

- اعتمد جامعة كينشو على تطبيقات الحوسبة السحابية في تصميم مشروع لتنمية أعضاء هيئة التدريس بالجامعة وتزويدهم بمنصة نظام منفتحة وموحدة ومرنة وإنشاء مجتمع تعليمي نشط ومرن ومفتوح.
- سرعت تطبيقات الحوسبة السحابية في كلية اللغة الإنجليزية بالصين من تطوير نماذج تعلم اللغة الإنجليزية عن بعد وهو نموذج قائم على التعليم الشبكي، حيث يتمكن المتعلم من تصفح وتنزيل أى دورة في اللغة الإنجليزية.

المحور الخامس التصور المقترح

تناول البحث في محاوره السابقة الأدبيات المتعلقة بالحوسبة السحابية وخبرات بعض الدول في تطبيقها بمؤسسات التعليم العالي بها، وبناءً على قدمه الإطار النظري من أسس نظرية وآراء تربوية وانطلاقاً من الهدف الرئيسي للبحث وهو الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي في تطوير التعليم العالي المصري، وفي ضوء ما توصلت إليه هذه الخبرات من نتائج يمكن تقديم تصور مقترح يسهم في تطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي المصري وذلك على النحو التالي:

أ- أهداف التصور المقترح

يهدف التصور المقترح إلى تحقيق عدد من الأهداف منها ما يلي:

- المساهمة في إتاحة التعليم خلال الظروف الصحية التي تواجهها المجتمعات مثل انتشار فيروس كورونا (COVID 19).
- توفير التعليم في أي زمان ومكان.
- تلبية متطلبات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس من حيث وجود اختلافات كبيرة في القدرة على التعلم.
- تزويد الطلاب وأعضاء هيئة التدريس ببيئة تعلم شبكية.
- تمكين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس من اكتساب مفاهيم تعليمية جديدة.
- الاستجابة لمطالب التغيير والتطوير.
- تقديم الخدمات الرقمية لكل من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس.
- تقليل نفقات التعليم.
- تقديم مساحات كبيرة للطلاب ولأعضاء هيئة التدريس بتخزين معلوماتهم وأبحاثهم
- زيادة الوعي لدى جميع العاملين بضرورة تبني تطبيقات الحوسبة السحابية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

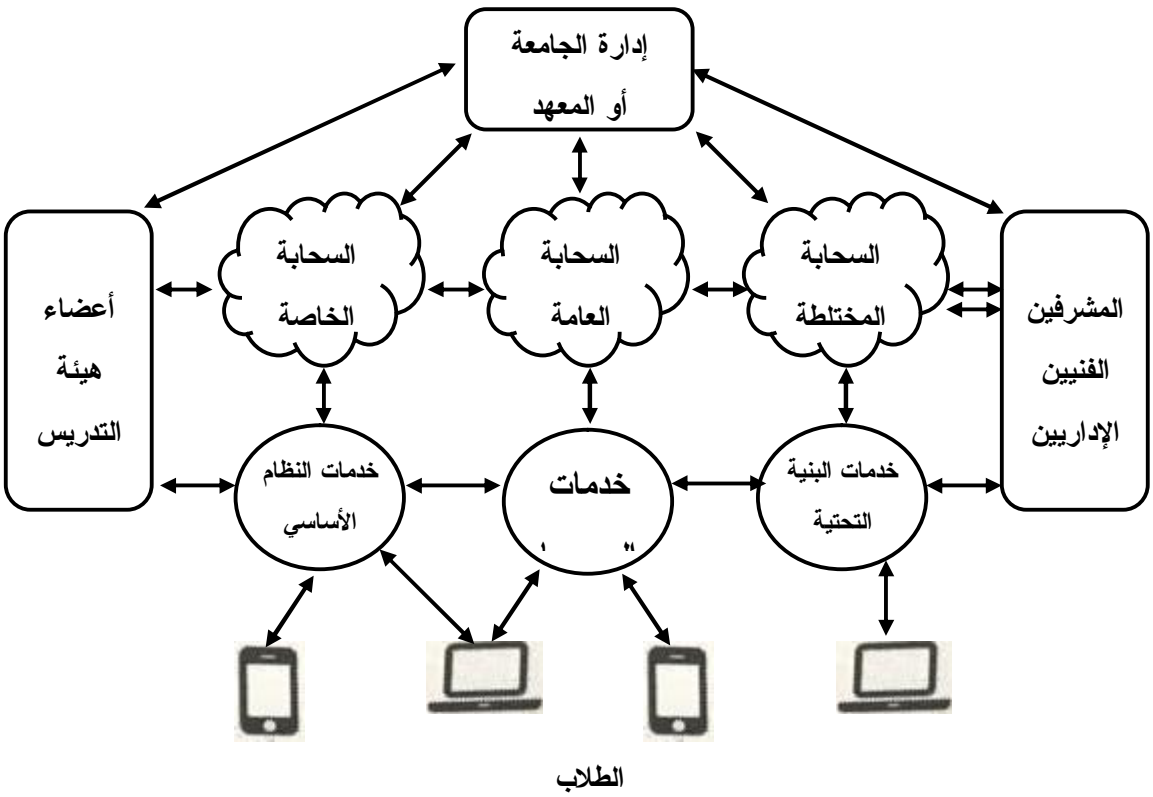
ب-منطلقات التصور المقترح

ينطلق التصور المقترح من خلال ما يلي:

- المرونة بشكل كبير للأفراد والمؤسسات.
- الإيمان بضرورة الاعتماد على التكنولوجيا في التعليم.
- نشر ثقافة التعليم عن طريق الشبكات.
- الاستفادة من الشركات التي تقدم خدمات السحابة مثل شركات أبل ومايكروسوفت وأمازون.
- أن تسهم مؤسسات المعلومات العربية من تبني الفكرة والعمل على تطبيقها من أجل بناء مجتمع المعرفة العربي.
- أن تساهم الحكومات في توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في ما تقدمه من برامج وخدمات.
- يعد إنشاء الشبكة الجامعية الرقمية مطلباً ضرورياً في هذه الفترة التي نعيشها.
- الاهتمام بالعوامل المؤثرة على تبني الحوسبة السحابية وترتيبها حسب أهميتها.
- الانطلاق من كون أن الحوسبة السحابية توفر سعة هائلة في احتواء جميع المؤسسات وآلاف النظم.

جـ-عناصر التصور المقترح

يتكون عناصر التصور المقترح من عدد من العناصر منها (إدارة الجامعة، وأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، المشرفين والفنيين والإداريين، والبنية التحتية والتي تشمل الأجهزة والنظم والشبكات) يُمكن توضيح ذلك فيما يلي:



شكل (٧) يوضح تصور مقترح لتطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي

المصدر: إعداد الباحث

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أولاً: إدارة الجامعة.

- أن تتبنى إدارة الجامعة آليات تطبيق الحوسبة السحابية بمؤسساتها
- توفير الأجهزة والمعامل اللازمة لتطبيق الحوسبة السحابية
- التعاقد مع شركات كبرى لنقل المعارف والمعلومات عبر سحابتها التعليمية
- دعم تطبيقات الحوسبة السحابية.
- المرونة في زيادة حركة وتنقل العاملين من خلال تمكين الوصول إلى التطبيقات عن طريق مجموعة كبيرة من المواقع.
- توفير الخوادم التي تساعد في إجراء العمليات.
- القيام بتخزين البيانات والمعلومات على السحابة.
- تصميم برامج لحماية أمن المعلومات.
- تصميم برامج الدفع لكل طالب بمزايا متعددة دون الحاجة إلى شراء البرنامج.
- إيجاد أجهزة متخصصة يتم استخدامها وتشغيلها في أوقات الذروة.
- التركيز على مهام الجامعة الأساسية ودعم العملية التعليمية والبحثية.
- أن يوضح الموقع الالكتروني للجامعة كل ما يتعلق بآليات الحوسبة السحابية داخل الجامعة وخارجها.
- الربط بين مواقع مؤسسات التعليم العالي التي تعتمد على تطبيقات الحوسبة السحابية.
- توفير سُبل الأمن والسلامة للحفاظ على سرية المعلومات والبيانات وجميع ما يخص العملية التعليمية والطلاب.
- تصميم برنامج لتقويم مخرجات برامج الحوسبة السحابية.
- نشر نتائج تقويم برامج الحوسبة السحابية والقيام بعملية التغذية الراجعة

ثانياً: أعضاء هيئة التدريس

§ تهيئة البيئة لأعضاء هيئة التدريس لاستخدام تطبيقات الحوسبة السحابية.

§ تنظيم دورات لأعضاء هيئة التدريس للتدريب على آليات تطبيق الحوسبة السحابية.

§ رصد حوافز ومكافأت لأعضاء هيئة التدريس لاعتمادهم على تطبيقات الحوسبة وكذلك الجامعة التي تقدم برامجها ومقرراتها بشكل جزئي أو كلي على طريق تطبيقات الحوسبة السحابية.

§ تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تبنى تطبيقات الحوسبة السحابية.

§ إمداد أعضاء هيئة التدريس بكل ما يحتاجونه ويرونه ضروريا لتطبيق الحوسبة السحابية.

§ دعم وتنمية أعضاء هيئة التدريس والارتقاء بمهارتهم لكي يتم الاعتماد عليهم في تطبيق الحوسبة السحابية.

§ العمل الدائم على الارتقاء بأداء أعضاء هيئة التدريس سواء التدريسي أو البحثي.

§ حل المشكلات التي تعترض الطريق أمام أعضاء هيئة التدريس في تبني تطبيقات الحوسبة السحابية.

§ تفويض السلطة لأعضاء هيئة التدريس لاتخاذ كله ما يرونه مناسباً لنجاح تطبيق الحوسبة السحابية.

§ مشاركة أعضاء هيئة التدريس في صنع جميع القرارات الخاصة بتطبيق الحوسبة السحابية.

§ اتاحة الفرص المختلفة لأعضاء هيئة التدريس للتعبير عن أراءهم في آليات الحوسبة السحابية والدور الذي تقوم به في تطوير العملية التعليمية بالجامعات وباقي مؤسسات التعليم العالي.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثالثاً: الطلاب ويتضح دورهم فيما يلي:

- إتقان التعامل مع تكنولوجيا الشبكات.
- اقتناء حاسب شخصي أو موبايل أو تابلت إن أمكن أو الاعتماد على الحواسب العامة في المعامل.
- مركزية الطالب فبمجرد أن يتصل بالسحابة يصبح عضوا لما يخزنه عليها ويستطيع مشاركة ما يقوم بتخزينه مع غيره من المستخدمين.
- اتقان آليات الاختبارات الالكترونية والاعتماد على السحابة التعليمية في تنفيذها.
- فهم جميع التخصصات المتاحة والتي تعتمد على السحابة والمعروضة أمام جميع طلاب التعليم العالي.
- المشاركة في الأنشطة التي تقدم عن طريق آليات الحوسبة السحابية.

رابعا: المشرفين والفنيين والإداريين

- توفير المشرفين والفنيين والاداريين بالعدد الكافي لتطبيق الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي.
- توفير أخصائي الشبكات للتعامل مع أي مشكلة في البرمجيات.
- تنظيم دورات تدريبية لهذه الفئة للتعامل مع تطبيقات الحوسبة السحابية.
- رصد حوافز ومكافأت لتشجعيهم على أداء أعمالهم بكل مهنية.
- عمل ورديات لهؤلاء العاملين للتعامل مع أي متطلبات للتطبيق خلال الأربع وعشرون ساعة يومياً.

خامساً: البنية التحتية (الأجهزة والنظم والشبكات)

- توفير الخوادم التي تساعد في إجراء عمليات وتطبيقات الحوسبة السحابية.
- مركزية التطبيقات بحيث يتم تشغيلها وتخزينها بخوادم السحابة من خلال أى جهاز متصل بالانترنت.
- اعتماد ونشر تطبيقات الحوسبة السحابية.
- تصميم نموذج من السحابة الخاصة بكل جامعة لنشر المقررات الدراسية عليها.
- تصميم برامج التشغيل الآلي للبرامج والمقررات الدراسية.
- العمل على انشاء شبكة للإنترنت تربط بين جميع مؤسسات التعليم العالي.
- بناء قواعد معلومات الكترونية يُمكن الاعتماد عليها عند تطبيق آليات الحوسبة السحابية.
- توفير معامل التكنولوجيا والتي تُعين الطلاب على الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية.

د-متطلبات تنفيذ التصور المقترح

- إنشاء منصة ذكية للجامعة تكون مسئولة عن جمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بالعمل الجامعي.
- رسم سياسات واضحة لمخرجات التعليم العالي ومعايير أداؤه.
- أن تتضمن رؤية ورسالة وأهداف الجامعة تطبيق آليات الحوسبة السحابية.
- إصدار القوانين اللازمة للاعتماد على تطبيقات الحوسبة السحابية.
- مساهمة المجتمع المحلي في الاعتماد على الحوسبة السحابية بمؤسسات التعليم العالي.
- تبسيط الإجراءات لإدارية التي تعين على التحول إلى استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية.
- أن تتبنى الجامعة إدارة استراتيجية تحقق لها مزايا تطبيق الحوسبة السحابية.
- تزويد الجامعات ببنية تحتية وتكنولوجية حديثة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- توفير الفنيين والإداريين المدربين على التعامل مع الشبكات.
- السعي نحو امتلاك الجامعة أنظمة تكنولوجيا المعلومات الحديثة التي تدعم برامج وتطبيقات الحوسبة السحابية والتخلص من النظم القديمة.
- تصميم المناهج والمقررات بشكل يسمح بدعم السحابة لها والاستفادة من فكرة المناهج التعاونية.
- الاستفادة من فكرة التنافسية وتدعيمها لتشجيع أعضاء هيئة التدريس والطلاب على تبني تطبيقات الحوسبة السحابية.
- توفير التمويل اللازم للتحول لبيئة التعلم عن طريق الحوسبة السحابية.
- اعتماد على نظام تشغيل يسمح بالاتصال بشبكة الانترنت.
- التعاقد مع متصفح انترنت يسمح باستخدام خدمات السحابة.
- توفير عدد كبير من التطبيقات والبرامج والخدمات التي يستخدمها الطالب في السحابة.
- التأكد من أن بيئة الشبكات مستعدة للحوسبة السحابية.
- إعداد خارطة طريق لاعتماد الخدمات السحابية العامة والخاصة.

ابحاث مقترحة:

§ تطوير المكتبات الجامعية في ضوء الحوسبة السحابية

§ آليات الإفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم قبل الجامعي

§ تصور مقترح لإنشاء معامل ومختبرات افتراضية في ضوء تطبيقات الحوسبة السحابية

§ التطوير التنظيمي لمؤسسات التعليم العالي في ضوء انترنت الاشياء

مراجع وهوامش البحث:

1. Zhifei Zhang and Hyunjoo Min: "Analysis on the Construction of Personalized Physical Education Teaching System Based on a Cloud Computing Platform", *Wireless Communications and Mobile Computing*, September 2020, p 7.

٢. أسماء بندر صقير المطيري: "الحوسبة السحابية المفهوم والتطبيقات والإفادة منها"، *مجلة كلية الآداب*، جامعة سوهاج – كلية الآداب، ع ٤٧، ج٢ ، أبريل ٢٠١٨، ص ٣٨١.

3. Amit Kumar Bhardwaj and others: "E-Learning during COVID-19 Outbreak: Cloud Computing Adoption in Indian Public Universities", *Computers Materials & Continua*, Vol.66, No.3, 2021, P2473.

4. Song Xiaomei: "Design and Implementation of University Network Education Platform Based on Cloud Computing", Journal of Physics, Chifeng University, China, 2021, pp 1-7.

5. Ibid, pp 1-7.

6. Haiyan Wang: "Research on the Construction of University Computer Service Platform Based on Cloud Computing Technology",

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Journal of Physics, China, 2021,pp 1-8.

٧. صفاء أحمد محمد شحاته: "معايير تقييم البرامج التعليمية في مؤسسات التعليم العالي في مصر دراسة تقويمية"، *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، جامعة عين شمس، كلية التربية، مج ٤٤، ع ٢، ٢٠٢٠، ص ٤٤٣.

٨. كريمة عثمان محمد محمد: "دراسة مقارنة لمشروعات تطوير التعليم العالي في مصر وروسيا"، *دراسات تربوية واجتماعية*، جامعة حلوان، كلية التربية، مج ٢٥، ع ٦، ٢٠١٩، ص ١٦١.

٩. عبدالجليل دسوقي: "تمويل التعليم العالي في مصر والإنفاق عليه: بدائل مقترحة لاستراتيجيات كفاءة وسياسات التمويل"، المؤتمر العلمي السنوي السادس والعشرون: *تطوير التعليم العالي بالوطن العربي في عصر التكنولوجيا الفائقة والتنافسية*، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، ٢٠١٩، ص ٧٠، ٧١.

١٠. فاروق جعفر عبدالحكيم مرزوق: "حوكمة التعليم العالي ... المفهوم والمتطلبات، *كلية الدراسات العليا للتربية*-جامعة القاهرة، ص ٤٢٤.

١١. مروة محمد شبل بلتاجي: "تمويل التعليم العالي في مصر: المشاكل والبدائل المقترحة"، *مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية*، جامعة القاهرة-كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، مج ١٦، ع ٣، يوليو ٢٠١٥، ص ١٣.

١٢. عبد الجواد السيد بكر، هدى سعد السيد صميدة: *منهج البحث المقارن في التربية*، دار ومكتبة الإسراء، طنطا، ٢٠٠٥، ص ص٣٢-٣٤.

١٣. عثمان عرفات حسن مصطفي: "الحوسبة السحابية وتقنيات التعليم الإلكتروني"، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، جامعة المنيا-كلية التربية النوعية، ع ٢٢، مايو ٢٠١٩، ص ١٥٦-١٥٧.

14. Lei Wang and Dandan Zhang: "Research on OpenStack of open source cloud computing in colleges and universities' computer room", *3rd International Conference on Advances in Energy, Environment and Chemical Engineering*, 2017, p 1.

15. Dan Wang: "Analysis of the Service Mode of University Library Based on Cloud Computing Information Technology", *Journal of Information Systems and Technologies*, China, No.10, 2016, p123.

١٦. عثمان عرفات حسن مصطفي: (مرجع سابق)، ص ١٥٦-١٥٧.

١٧. أريج الفاعوري: "تطبيقات الحوسبة السحابية في المكتبات"، المؤتمر الدولي الثالث في النشر الإلكتروني لمكتبة الجامعة الأردنية: *نحو مكتبات حديثة-الجودة والاعتمادية*، مكتبة الجامعة الأردنية، يوليو ٢٠١٧، ص ١٩٣.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٨. تيسير أندراوس سليم: "الحوسبة السحابية بين النظرية والتطبيق"، *البوابة العربية للمكتبات والمعلومات*، ع ٤٢، يونيو ٢٠١٦، ص ٣.

١٩. همسة عبدالوهاب فريد زيدان: "الحوسبة السحابية والتعليم الإلكتروني: دراسة تحليلية، *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، ديسمبر ٢٠١٦، ص ٩٧.

٢٠. محمود شريف أحمد زكريا: "الحوسبة السحابية وبناء مجتمع المعرفة، رؤية استشرافية"، أعمال المؤتمر الثالث والعشرون: *الحكومة والمجتمع والتكامل في بناء المجتمعات المعرفية العربية*، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات ووزارة الثقافة والفنون والتراث القطرية، الدوحة، نوفمبر ٢٠١٢، ص ١٩٦٨.

21. Somya Agrawal: "A Survey on Recent Applications of Cloud Computing in Education: COVID-19 Perspective", *Journal of Physics*, 2021, p 1.

22. Yousef A. M. Qasem: "Analyzing Continuance of Cloud Computing in Higher Education Institutions: Should We Stay, or Should We Go", *journal sustainability*, No. 13, Basel, Switzerland, 2021

23. Song Xiaomei: (op.cit), pp 1-7.

24. Haiyan Wang: (op.cit),,pp 1-8.

25. Yousef A. M. Qasem: "A Multi-Analytical Approach to Predict the Determinants of Cloud Computing Adoption in Higher Education Institutions", *applied sciences Article*, July 2020.

26. Zhifei Zhang and Hyunjoo Min: "Analysis on the Construction of Personalized Physical Education Teaching System Based on a Cloud Computing Platform", *Wireless Communications and Mobile Computing*, September 2020.

27. Nian Xiong1, Shan Zhou and others: "Research on Computing Resources Sharing of University Laboratories in Education Cloud Environment", *Materials Science and Engineering*, 2020.

28. Bin Zhang and others: "Design and Implementation of University Intelligent Library Based on Cloud Computing, Journal of Physics", University of Jinan, Jinan, China, 2020, pp 1-8.

29. Sharyne A. *Miller: A case study of a higher education it department adopting public cloud computing*, In partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Education in the field of Organizational Leadership, Northeastern University Boston, Massachusetts, July 2019.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

30. Marian Stoica and others : "From a Smart Education Environment to an Eco-School through Fog & Cloud Computing in IoT Context", *Informatics Economic*, vol. 22, no. 4, 2018, p 5.

31. Samuel Musungwini: "An analysis of the use of cloud computing among university lecturers: a case study in Zimbabwe", *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, Vol. 12, Issue 1, 2016, p54.

٣٢. محمود شريف أحمد زكريا: مرجع سابق، ص ١٩٧٢-١٩٧٣.

٣٣. علاء عبدالرزاق محمد حسن السالمي: عرض كتاب: الحوسبة السحابية، *المجلة العربية للإدارة*، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مج ٣٦، ع ١، يونيو ٢٠١٦، ص ٤٥٥.

34. Safwan Sawai : *investigating cloud computing for the network security and application lab at northeastern illinois university*, the Requirements for the Degree Master of Science In Computer Science, Northeastern Illinois University, p1.

٣٥. أسماء بندر صقير المطيري: مرجع سابق، ص ٣٨٤.

٣٦. همسة عبدالوهاب فريد زيدان: مجع سابق، ص ١٠٠-١٠٢.

٣٧. المرجع السابق، ص ١٠٠-١٠٢.

38. Ruzaina Khan& M. Afshar Alam : "Cloud Computing in Higher Education in India", *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, Volume 8, No. 5, May – June 2017, P415.

٣٩. عثمان عرفات حسن مصطفي: مرجع سابق، ص ١٦٢.

40. Pradipsinh Chudasma and others: *Application of cloud computing in university libraries: Case study of selected university libraries in Gujarat*, Network Operation & Consultancy Center, 2019, P3.

41. Vijay Joglekar: *the effects of gender, age, and education on cloud computing adoption: a correlational study*, A Dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy, Capella University, May 2014, pp 22,23.

42. Pradipsinh Chudasma and others: (op. cit.), P3.

43. Vijay Joglekar: (op. cit.), pp 21,22.

44. Pradipsinh Chudasma and others: (op. cit.), P3.

45. Vijay Joglekar: (op. cit.), p 20.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

46. Dan Wang: "Analysis of the Service Mode of University Library Based on Cloud Computing Information Technology", *Journal of Information Systems and Technologies*, China, No.10, 2016, p122.

47. Yousef A. M. Qasem: (op. cit.), p5.

٤٨. عبير هلال عبدالعال محمد: الحوسبة السحابية والمكتبات الرقمية، نحو منصة تعاونية لمجتمع المعرفة، *المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات*، الجمعية المصرية للمكتبات والمعلومات والأرشيف، مج ٤، ع٢، يونيو ٢٠١٧، ص ٣٠٢-٣٠٣.

٤٩. عبدالله عبدالباقي محمد أحمد" "الحوسبة السحابية"، *مجلة المال والاقتصاد*، بنك فيصل الإسلامي السوداني، ع ٧٦، ديسمبر ٢٠١٤، ص ٤٤.

٥٠. عبير هلال عبدالعال محمد: مرجع سابق، ص ٣٠٢-٣٠٣.

٥١. همسة عبدالوهاب فريد زيدان: مرجع سابق، ص ١٠٠- ١٠٢.

٥٢. أسماء بندر صقير المطيري: مرجع سابق، ص ٣٨٥.

٥٣. تيسير أندراوس سليم: مرجع سابق، ص ١١-١٢.

٥٤. رحاب فايز أحمد سيد: "نظم الحوسبة السحابية مفتوحة المصدر: دراسة تحليلية مقارنة"، *المجلة العراقية لتكنولوجيا المعلومات*، الجمعية العراقية لتكنولوجيا المعلومات، مج٥، ع ٦، ٢٠١٣، ص ٢٦-٣٣.

٥٥. تيسير أندراوس سليم: مرجع سابق، ص ١١-١٢.

٥٦. هيئة التحرير (معد): المستقبل والحوسبة السحابية، *مجلة فكر*، مركز العبيكان للأبحاث والنشر، ع ٤، أكتوبر، ٢٠١٣، ص ٦٧.

٥٧. أريج الفاعوري: مرجع سابق، ص ١٩٨.

58. Hong Qin Zhu 1,a, Zhi Mei Cheng1, You Lin Cai: *The Design Of Colleges And Universities Education Resource Platform Based On Cloud Computing*, published by EDP Sciences, 2016,p 1.

59. Nian Xiong and others: "Research on Computing Resources Sharing of University Laboratories in Education Cloud Environment", *Materials Science and Engineering*, 2020, p 5.

٦٠. تيسير أندراوس سليم: مرجع سابق، ص ١٤-١٥.

٦١. عبدالله عبدالباقي محمد أحمد" مرجع سابق، ص ٤٢.

٦٢. همسة عبدالوهاب فريد زيدان: مرجع سابق، ص ١١٢-١١٣.

63. Amit Kumar Bhardwaj and others: (op. cit.), P2473.

64. Ruzaina Khan& M. Afshar Alam : (op. cit.), P414.

65. Ibid., P414.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

and Recommendations for Effective Adaptation", *Procedia Economics and Finance*, No. 11 , 2014 ,pp596,597.

77. Hartford G. Dawson: *Clearing The Clouds: Factors of Technology Adoption and Their Relationship to Cloud Computing Adoption in United States Higher Education – an Extended Tam Study*, A Dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy, Capella University, June 2015, p1.
78. Ibid, p33.
79. Ibid, p34.
80. Ibid, p35.
81. Ibid, p35.
82. Ibid, p35,36.
83. Erik Carl Bennett: *Jumping Into The Cloud: Privacy, Security and Trust of Cloud-based Computing Within k-12 American Public Education*, A dissertation Submitted to the Graduate Faculty in Urban Education in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, The City University of New York, 2020, p3.
66. Amit Kumar Bhardwaj and others: (op. cit.), P2474.
67. Ruzaina Khan& M. Afshar Alam : (op. cit.), P416.
68. Amit Kumar Bhardwaj and others : (op. cit.),, P 2472-2479.
69. K. G. Sudhier a and S. T. Seena : *Library Professionals' Adoption of Cloud Computing Technologies A Case Study on Kerala University Library*, India, Network Operation & Consultancy Center, 2018, P5.
70. Ibid, P6.
71. Ibid, P6.
72. Ruzaina Khan& M. Afshar Alam : (op. cit.),, P414.
73. K. G. Sudhier a and S. T. Seena : (op. cit.),, P6.
74. sabiti Majhi and others : "Awareness and usage of Cloud Computing Application among LIS Professionals: A case study of 17 Indian University Libraries, *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, Paper 1280. , 2015, P1.
75. K. G. Sudhier a and S. T. Seena : (op. cit.), P7.
76. Vaishali H Pardeshi : "Cloud Computing for Higher Education Institutes: Architecture, Strategy

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

84. Ibid, p7.

85. Ibid, p36.

86. Safwan Sawai: *investigating cloud computing for the network security and application lab at northeastern illinois university*, the Requirements for the Degree Master of Science in Computer Science, Northeastern Illinois University, p5.

87. Erik carl Bennett: op. cit. , 2020, p2.

88. Ibid, p22,23.

89. Eges Egedigwe: *Service Quality and Perceived Value of Cloud Computing-Based Service Encounters: Evaluation of Instructor Perceived Service Quality in Higher Education in Texas*, A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Information Systems, 2015, p27.

90. Safwan Sawai : op. cit , p1.

91. Nabil Sultan: "Cloud computing for education: A new dawn?", *International Journal of Information Management*, No. 30 (2010),p 112.

92. Ibid,p 112.

93. Ibid, p 112.

94. Tomasz Lisa& Bajdor Paulab: "The use of Cloud Computing by Students from Technical University – the Current State and Perspectives", International Conference on Communication, *Management and Information Technology* (ICCMIT 2015), p1081.

95. Ibid, p1084.

96. Ibid, p1084.

97. Nabil Sultan: (op. cit.), p 112.

98. Ibid,p 114.

99. Ibid,p114.

100. Ibid,p 114.

101. Sergey M. Dmitriev and others: "Cloud Computing for Education In State Technical University of Nizhny Novgorod", *The International Federation of Automatic Control Nizhny Novgorod*, Russia, June 19-21, 2012,p 418.

102. Ibid,p 418.

103. Ibid,p 419.

104. Ibid,p 419.

105. Bagus Mulyawan and others: "Cloud computing model in higher education", *Materials Science and Engineering*, No. 852, 2020, p1.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

106. Ibid, p2.
107. Ibid, p2.
108. Ibid, p2.
109. Ibid, p3.
110. Qian Liao1, Jian Gao: "Design and Application of Support System for University Teachers' Professional Development Based on Cloud Computing", *Journal of Information Systems and Technologies*, China, No.11, 2016,p135.
111. Shuti Yu& Jianli Guo: "Real-time Online Education of College English Based on Cloud Computing", *Materials Science and Engineering*, No. 750 (2020), pp1-4.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com