الحوسبة السحابة كآلية لتفعيل التعليم الالكتروني في مؤسسات التعليم العالي الجزائري_ ما بين الحتمية والخيار_

Cloud computing as a mechanism for activating e-learning in Algerian higher education institutions - between determinism and choice -

حياة طهراوي
جامعة المدية، الجزائر hayet.ikram05@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2019/02/25 تاريخ القبول: 2020/02/13 تاريخ النشر: 2021/01/31

ملخص:

حديثا وعلى الصعيد العالمي تم الاعتراف بأهمية وكفاءة توظيف الحوسبة السحابية في الأنشطة التعليمية والإدارية بمؤسسات التعليم العالي التي تسعى إلى تبسيط العملية التعليمية، من خلال توفير أحدث التجارب في مجال التعليم بغض النظر عن العتاد الذي يستخدمونه للانتفاع خصيصا بالمضمون المعني، لذلك ومن أجل تحقيق نجاح التعليم الإلكتروني تستخدم المؤسسات التعليمية نظم قياس طورت لقياس فعالية حلول التعليم الإلكتروني بناءا على الحوسبة السحابة؛

في ختام هذه الورقة البحثية توصلنا إلى جملة من النتائج أهمها:

- ✓ استخدام المؤسسات الجامعية للتعليم الالكتروني والحوسبة السحابية يساهم في توجيه الطلبة إلى الاستفادة الايجابية من عالم الرقمنة الذي أصبح شغلهم الشاغل هذا من جهة، ويساهم في جذبهم وتنمية دوافعهم الذاتية نحو العلم والتعلم من جهة أخرى؛
- ✓ لا يمكن إلغاء دور الأستاذ في التعليم الإلكتروني بل يصبح دوره أكثر أهمية وصعوبة، إذ يصبح مديرا للمشروع البحثي وناقد وموجها لطلبته؛
- ✓ يحصل المستخدم للحوسبة السحابية على خدمة تتيح له تخزين بياناته كلها خارج نطاق جهاز حاسوبه الشخصي، كما يمكنه مشاركة ملفاته مع عدد كبير من المستخدمين فكلهم يشاركون نفس الملف مما يقلل من استهلاك مساحات التخزين؛
- ✓ الانتقال إلى التعليم الالكتروني يعتمد على خطوات متسلسلة تبدأ بتحويل رؤية المؤسسة الجامعية، يليها اعتماد ثقافة التغيير، بعد ذلك تغيير نموذج التكلفة، فبدء الأعمال في السحابة، وأخيرا تتبع عملية التقدم.

الكلمات المفتاحية: التعليم العالي الإلكتروني، الحوسبة الإلكترونية، الحوسبة السحابية، البنية التحتية الالكترونية، المنصة، البرمجيات.

Abstract:

Recently, at the global level, it has been recognized that employing cloud computing is very important and effective in the educational and administrative activities of higher education institutions that simplify

education, through providing students with updated and continuous learning experiences regardless of the equipments they use to benefit from of the relevant content, and in order to to achieve e-learning success, educational institutions use measurement systems developed to measure the effectiveness of e-learning solutions based on cloud computing.

At the conclusion of this research paper, we reached a number of results, and the most important of which are:

- ✓ The use of e-learning and cloud computing by university institutions helps to guide students to take a positive advantage from the digitized world, which has become their main concern on the one hand, attracting them and helping them to develop their own motivation for science and learning;
- ✓ The role of the professor in e-learning cannot be canceled, but his role becomes more important and difficult, as he becomes the leader and the director of the research project, the criticizer and the guider of his students;
- ✓ The cloud computing user gets a service that allows him to store all his data outside of his personal computer, and he can share his files with a large number of users , they all share the same file which reduces the consumption of storage space;
- ✓ Moving to e-learning depends on sequential steps that begin with transforming the university institution vision, followed by adopting a culture of change, then changing the cost model, starting the business in the cloud, and finally following the progress process.

Keywords: e-learning, cloud computing, electronic infrastructure, platform, software.

مقدمة:

يواجه التعليم الجامعي في وقتنا الحالي معادلة صعبة الحل، طرفها الأول يتمثل في ظهور متمدرسين من الجيل الرقمي على الساحة التعليمية ولدوا وترعرعوا في عصر الرقمية والانترنت وتكنولوجيا المعلومات، شغلهم الشاغل هو الانترنت، وسائل التواصل الاجتماعي، الهوس بالهواتف الذكية والألواح الالكترونية، والعالم الافتراضي والشاشات اللمسية (Touch scneens)، أما طرفها الثاني هو قيام التعليم الحديث على مبدأ التركيز على قدرات الطالب واحتياجاته الفردية، وعدم التدريس على أساس تساوي قدرات الطلاب، حيث أصبح يعتمد على استخدام الأساليب التفاعلية بين الطالب والأستاذ من جهة، والتفاعل بين الطالب وأقرانه من جهة أخرى، وكذا التنويع في الطرق المتبعة في عملية التعليم بعيدا عن الأساليب التقليدية المعتمدة على التلقين، مما يخلق الحماس للتعلم وزيادة قدرة الدماغ على الحفظ، بالإضافة لتعزيز التعاون والتفكير في أساليب حل المشكلات واتخاذ القرارات الصحيحة، لذا من الضروري تضمين خصائص الرقمية في اليوميات التعليمية للطلبة لتغلب على شعورهم بالملل الذي يصيبهم أثناء الدراسة، ومن ثم منحهم تحفيزا أكثر وزيادة رغبتهم في

متابعة الدراسة والتكوين بمؤسساتهم الجامعية وبالتالي تحقيق أهدافهم بأقل جهد وأقل تكلفة وبفعالية وكفاءة عالية.

وفقا لما سبق يمكننا بلورة إشكالية هذه الورقة البحثية على النحو الآتي.

هل التحول إلى التعليم الالكتروني ضرورة أم خيار؟ وكيف للحوسبة السحابية من تفعيل تطبيق هذا النوع من التعليم في المؤسسات الجامعية الجزائرية؟

أهداف الدراسة:

نهدف من خلال هذه الورقة البحثية إلى:

- ✓ تسليط الضوء على مفهومي التعليم الالكتروني والسحابة الإلكترونية والتعريف بفعالية استخدامهما في مؤسسات التعليم العالي؛
- ✓ استعراض تطبيقات تعليمية وتربوية في مجال استخدام الحوسبة السحابية؛
- ✓ تسليط الضوء على أهم خطوات تبني مؤسسات التعليم العالي للحوسبة السحابية.

للإجابة على هذه الإشكالية نقسم هذه الورقة البحثية إلى:

أولا: ماهية التعليم الالكتروني

ثانيا: مضمون الحوسبة السحابية

ثالثا: مكانة الحوسبة السحابية ضمن التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي

رابعا: إستراتيجية توظيف الحوسبة السحابية لتحقيق التعليم الالكتروني

أولا: ماهية التعليم الالكتروني

1_معنى التعليم الالكتروني: هو طريقة للتعليم باستخدام آليات الاتصال الحديثة من حاسوب وشبكاته ووسائطه المتعددة، من صوت، صورة، رسومات، آليات بحث، مكتبات الكترونية، وكذلك بوابات الشبكة العالمية، سواء كان عن بعد أو في الفصل الدراسي، أي استخدام التقنية بجميع أنواعها في إيصال المعلومة للمتعلم بأقصر وقت وأقل جهد وأكبر فائدة[1].

2_الغرض من التعليم الإلكتروني: تتلخص أغراضه في النقاط الآتية[2].

- ✓ إتاحة الفرصة لأكبر عدد من فئات المجتمع للحصول على التعليم والتدريب: لأنه تغلب على عوائق المكان والزمان، مثلا صعوبة المواصلات أو صعوبة الاتفاق على وقت محدد للمحاضرة؛
- ✓ تقليل تكلفة التعليم على المدى الطويل: يرجع سبب انتشار وتنامي التعليم الالكتروني إلى قلة التكلفة حيث إن تكلفة التنقل تكاد تكون غير موجودة سواء بالنسبة للطالب أو المتدرب، كما أن المحاضرين لا يتقاضون رواتب شهرية كما هو الحال في التعليم التقليدي، بل يتقاضون أجورا نظير كل محاضرة في معظم

الحالات، بالإضافة إلى ذلك فإن توفير التعليم إلكترونيا لا يحتاج إلى ميزانيات ضخمة لإنشاء مباني كبيرة وفصول دراسية والتي عادة تتطلب تخصيص مبالغ لإدارتها وصيانتها؛

- ✓ مرونة التعلم: حيث أن عملية التعليم أو التدريب تتم بمرونة كبيرة من حيث الزمان والمكان. كما أن التطور التقني والمنافسة الشديدة بين مقدمي البرامج الدراسية والتدريبية جعلا هذه البرامج في متناول شرائح كبيرة من المجتمع الأمر الذي أدى بدوره إلى انتشار التعليم الإلكتروني؛
- ✓ يعتبر التعليم الإلكتروني الاستغلال الأمثل للموارد البشرية والمادية فإنه يحل مشكلة التخصصات النادرة، حيث أصبح من السهل على المتعلم التواصل مع أي تخصص علمي نادر في أي موقع من العالم مباشرة وخلال لحظات معدودة، كما أن المادة التدريبية المعدة من قبل المؤسسات التعليمية متاحة لمن يرغب وهذا يساعد على تراكم الخبرات وبكلفة قليلة؛
- ✓ تحويل الفلسفة التعليمية التقليدية المعتمدة على المجموعة أو الجماعة، إلى التعليم المعتمد على الفرد وذلك من خلال:
  - ➢ الوقت والمنهج وتمارينه تعتمد على مستوى ومهارات الطالب وليس على معدل المجموعة؛
  - ➢ الطالب المتميز يستطيع التقدم دون انتظار الطلاب الأقل مستوى؛
  - ➢ الطالب الأقل مستوى لديه وقت لرفع مستواه .

3_أنواع التعليم الإلكتروني: يقسم التعليم الإلكتروني إلى ثلاثة أنواع [3].

3_1_التعليم الإلكتروني المباشر أو المتزامن (Synchronous E-learning): أي التعليم على الهواء الذي يحتاج إلى وجود المتعلمين في نفس الوقت أمام أجهزة الكمبيوتر، لإجراء النقاش والمحادثة بين الطلاب أنفسهم وبينهم وبين الأستاذ عبر غرف المحادثة(chatting)، أو تلقي الدروس من خلال الفصول الافتراضية (virtual classrooms) أو باستخدام أدواته الأخرى. من ايجابيات هذا النوع من التعليم نجد: حصول المتعلم على تغذية عكسية فورية، تقليل التكلفة والاستغناء عن الذهاب لمقر الدراسة. وأما بالنسبة لسلبياته نجد: حاجته إلى أجهزة حديثة، وحاجته إلى شبكة اتصالات جيدة.

يعد التعليم الالكتروني المباشر أو المتزامن أكثر أنواع التعليم الإلكتروني تطورا وتعقيدا، حيث يلتقي الأستاذ والطالب على الانترنت في نفس الوقت (بشكل متزامن)، ومن بين الأدوات الواجب الاستعانة بها في التعليم الالكتروني المتزامن لدينا:

- ✓ اللوح الأبيض(Whiteboard)
- ✓ المؤتمرات عبر الفيديو (Videoconferencing)
- ✓ المؤتمرات عبر الصوت (Audio conferencing)
- ✓ غرف الدردشة (Chatting Rooms)

كما لا يفوتنا الإشارة في هذا المقام إلى أن التعليم الإلكتروني المتزامن قد يحدث أيضا داخل غرفة الصف وباستخدام وسائط التقنية من حاسب وانترنت وتحت إشراف وتوجيه الأستاذ.

3_2_التعليم الإلكتروني غير المباشر أو غير المتزامن (Asynchronous E-learning): يقصد به التعليم غير المباشر الذي لا يحتاج إلى وجود المتعلمين في نفس الوقت، مثل الحصول على الخبرات من خلال المواقع المتاحة على الشبكة أو الأقراص المدمجة أو عن طريق أدوات التعليم الإلكتروني (على سبيل المثال البريد الإلكتروني أو القوائم البريدية)، من ايجابيات هذا النوع أن المتعلم يحصل على الدراسة حسب الأوقات الملائمة له، وبالجهد الذي يرغب في تقديمه، كذلك يستطيع الطالب إعادة دراسة المادة والرجوع إليها إلكترونيا كلما احتاج لذلك. أما من سلبياته عدم استطاعة المتعلم الحصول على تغذية عكسية فورية من الأستاذ، كما انه قد يؤدي إلى الانطوائية لأنه يتم في عزله.

بينما تتضمن الأدوات المستخدمة في هذا النوع من التعليم لدينا: البريد الإلكتروني، المنتديات، الفيديو التفاعلي، الشبكة النسيجية.

3_3_التعليم الالكتروني المدمج (Blended Learning): هو أحد صيغ التعليم أو التعلم (التدريب التي يتكامل) يندمج فيها التعليم الالكتروني مع التعليم الصفي (التقليدي) في إطار واحد، حيث توظف أدوات التعليم الالكتروني، سواء المعتمدة على الكمبيوتر أو المعتمدة على الشبكات في الدروس والمحاضرات، جلسات التدريب والتي تتم غالبا في قاعات الدرس الحقيقية المجهزة بإمكانية الاتصال بالشبكات.

يشتمل هذا النوع من التعليم على مجموعة من الوسائط التي يتم تصميمها لتكمل بعضها البعض، يضم العديد من أدوات التعلم كبرمجيات التعلم التعاوني الافتراضي الفوري، المقررات المعتمدة على الانترنت، مقررات التعلم الذاتي، أنظمة دعم الأداء الالكترونية، وإدارة نظم التعلم، كذلك التعليم المدمج يمزج ما بين أحداث متعددة معتمدة على النشاط تتضمن التعليم في الفصول التقليدية التي يلتقي فيها الأستاذ مع الطلاب وجها لوجه، وكذا التعلم الذاتي يوفق بين التعليم المتزامن وغير المتزامن.

4_مزايا ومبررات التعليم الإلكتروني: تتلخص مزايا استخدام التعليم الالكتروني في الآتي[4].

- ✓ المساهمة في تبادل وجهات النظر المختلفة للطلاب في المواضيع المطروحة؛
- ✓ زيادة إمكانية الاتصال بين الطلبة فيما بينهم، ومع إدارة الجامعة؛
- ✓ الإحساس بالمساواة لأن أدوات الاتصال تتيح لكل طالب فرصة إدلاء رأيه في أي وقت دون حرج؛
- ✓ سهولة الوصول إلى الأستاذ وحتى خارج أوقات العمل الرسمية؛
- ✓ إمكانية تحوير طريقة التدريس إما تكون مرئية، مسموعة، والمقروءة؛
- ✓ ملائمة مختلف أساليب التعليم؛
- ✓ المساعدة الإضافية على التكرار: هذه ميزة إضافية بالنسبة للذين يقومون بالتعليم عن طريق التدريب؛

- ✓ تقديم محتوي تعليمي ذاتي، شامل، ديناميكي والمساهمة في تطوير مجتمعات المعرفة وربط المتعلمين والممارسين بالخبراء؛
- ✓ الاستمرارية في الوصول إلى المناهج: هذه الميزة تجعل الطالب في حالة استقرار ذلك أن بإمكانه الحصول على المعلومة التي يريدها في الوقت الذي يناسبه؛
- ✓ عدم الاعتماد على الحضور الفعلي: فالطالب غير ملزم بجدول زمني محدد كما في التعليم التقليدي؛
- ✓ الاستفادة القصوى من الزمن؛
- ✓ سهولة وتعدد طرق تقييم تطور الطالب: وفرت أدوات التقييم الفوري على إعطاء الأستاذ طرق متنوعة لبناء وتوزيع وتصنيف المعلومات بصورة سريعة وسهلة للتقييم؛
- ✓ تقليل الأعباء الإدارية بالنسبة للأستاذ: التعليم الإلكتروني يتيح للمعلم تقليل الأعباء الإدارية التي كانت تأخذ منه وقت كبير في كل محاضرة كاستلام الواجبات وغيرها؛
- ✓ تقليل حجم العمل في الجامعة: التعليم الإلكتروني يوفر أدوات تحليل تقوم بتحليل الدرجات والنتائج والاختبارات وكذلك وضع إحصائيات عنها وبإمكانها أيضا إرسال ملفات وسجلات الطلاب إلى مسجل الكلية.

5_خصائص نظام إدارة التعليم الإلكتروني: وتشمل الآتي[5].

- ✓ إدارة الطلاب والمدرسين والقواعد المنظمة والخدمات الأخرى ثم كتابة تقارير عنها من خلال القيام بـ:
  - ➢ تسجيل الطلاب حسب الأنظمة المتبعة؛
  - ➢ مراجعة وتوثيق التسجيل؛
  - ➢ عرض مفردات المقررات؛
  - ➢ تنظيم الطلاب على هيئة مجموعات؛
- ✓ عمل تقويم دراسي؛
- ✓ تحديد مسار التعليم؛
- ✓ تنظيم رسائل وملاحظات الطلاب؛
- ✓ ترتيب الواجبات والاختبارات؛
- ✓ عرض النتائج والسجل الأكاديمي؛
- ✓ تنظيم التعليم المدمج.

6_الأدوار الجديدة للأستاذ والمتعلم في التعليم الالكتروني: التعليم الإلكتروني لا يعني إلغاء دور الأستاذ بل يصبح دوره أكثر أهمية وأكثر صعوبة، فهو شخص مبدع ذو كفاءة عالية يدير العملية التعليمية باقتدار ويعمل على تحقيق طموحات التقدم والتقنية، وقد أصبحت مهنة الأستاذ مزيجا من مهام القائد ومدير المشروع البحثي والناقد والموجه. ويوضح الجدول الآتي الأدوار المنوط بالأستاذ والطلبة في التعليم الإلكتروني.

الجدول رقم (1): أدوار الأستاذ والطلبة في التعليم الإلكتروني

أدوار الأستاذ في التعليم الإلكتروني	✓ **ميسر للعمليات:** فعليه التحقق من حدوث بعض العمليات التعليمية المستهدفة أثناء ممارسة الطلاب لنشاطهم وتفاعلهم مع بعضهم البعض، حيث يقدم الإرشادات ويتيح للمتعلمين اكتشاف مواد التعلم بأنفسهم دون أن يتدخل في مسار تعلمهم؛ ✓ **مبسط للمحتوى:** بحيث يركز على إكساب الطلبة المعارف، الحقائق والمفاهيم المناسبة للتدفق المعرفي المستمر للعلم، وما يرتبط بهذه المعارف من مهارات عملية وقيم واتجاهات بحيث تمكنهم من التعامل الصحيح مع هذا التدفق المعرفي والتقنيات المرتبطة به؛ ✓ **باحث:** عندما يسعى الأستاذ تلقائيا لبحث مشكلة ما، بغية الوقوف على أسبابها ونتائجها متبعا المنهجية العلمية في دراستها، فإن ذلك يعود أولا بالنفع عليه، وعلى عملية التعليم برمتها، التي تتطلب تطويرا مستمرا، نتيجة التطور المستمر للظروف المحيطة بها؛ ✓ **تكنولوجي:** لمساعدة الطلبة على الإبحار في محيط المعلومات، لاختيار الأنسب، والتحليل الناقد، وتضمينه في رؤيتهم وإدراكهم للعالم من حولهم؛ ✓ **مصمم للخبرات التعليمية:** فيقوم بالإشراف على بعض النشاطات التعليمية بما يتناسب مع خبراته وميوله واهتماماته، لأنها مكملة لما يكتسبه الطالب داخل قاعات الدراسات الصفية أو الافتراضية؛ ✓ **مدير للعملية التعليمية:** حيث يحدد أعداد الملتحقين بالمقررات الشبكية، مواعيد اللقاءات الافتراضية على الشبكة، أساليب عرض المحتوى، طرق التقويم وغيره من عناصر العملية التعليمية؛ ✓ **الدور القيادي:** لتحقيق الأهداف المنشودة، ويأخذ بيدهم طيلة الوقت للعمل الجاد المثمر؛ ✓ **ناصح ومستشار:** وعليه أن يكون ذا صلة دائمة ومستمرة ومتجددة مع كل جديد في مجال تخصصه، وفي طرق تدريسه وما يطرأ على مجتمعه من مستجدات، حتى يستطيع أن يلبي احتياجات طلبته واستفساراتهم المختلفة، كما يقدم لهم المشورة فيما يصعب عليهم.
أدوار الطلبة في	✓ الباحث عن المعلومات؛ ✓ القدرة على الاتصال الفعال مع الأستاذ والأقران؛

التعليم الإلكتروني	✓ القدرة على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال؛ ✓ القدرة على إدارة الوقت؛ ✓ القدرة على تحمل مسؤولية التعلم؛ ✓ القدرة على استرجاع المعلومات؛ ✓ القدرة على التعامل مع المصادر الإلكترونية؛ ✓ القدرة على اتخاذ القرارات التعليمية؛ ✓ القدرة على تقييم الذات؛ ✓ التخطيط.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على أميمة عبد الله رافد الأحمدي، **الحوسبة السحابية والجودة الالكترونية في العملية التعليمية**، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات الرقمية الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا المعلومات، 9-11 أكتوبر 2012، الأردن.

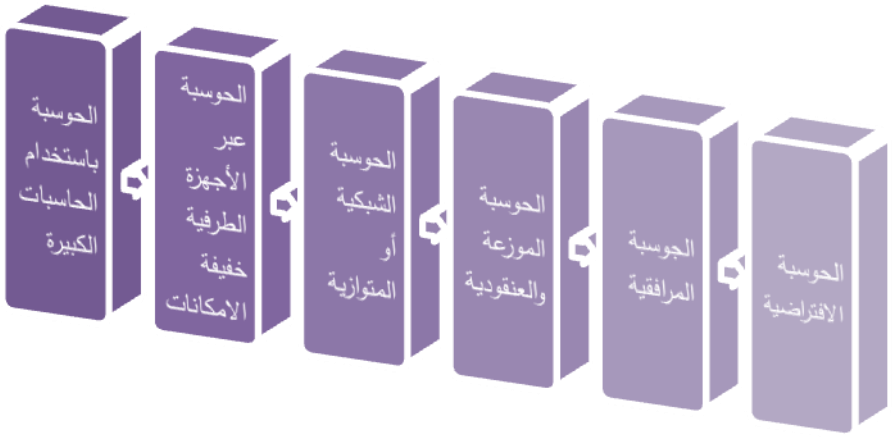
ثانيا: مضمون الحوسبة السحابية

1_نشأة الحوسبة السحابية: يعتبر اسم الحوسبة السحابية أو "السحابة الالكترونية" أو "حوسبة الغمام" (could computing) مصطلح حديث، عند سماع هذه الأسماء لأول مرة يتبادر إلى ذهن المستمع شكل سحابة في السماء، ولكن كيف يتعامل معها المستخدمون أو يخزنوا فيها بياناتهم؟

جاء هذا المصطلح للتعبير عن إتاحة خدمة الحوسبة السحابية للجميع وتعدد فوائدها، فهي تطلق على خدمة إلكترونية يتم فيها نقل المعالجة لمركزية العمليات الحاسوبية إلى حواسيب أخرى ذات قدرات كبيرة للقيام بمهام معينة لصالح المستخدم خارج إطار حاسوبه، سواء كان فردا أو شبكة كمبيوتر، متى شاء وأينما كان باستخدام شبكة الأنترنت من خلال استعارة مصطلح السحابة للخروج من الإطار الضيق الخاص بإتاحة البنية التحتية للتعليم الإلكتروني في أماكن محددة للإشارة إلى البنية التحتية في ظل السحب الحاسوبية، حتى تكون متاحة للجميع فيستظل بها أينما ذهب ويحصل منها على كل الخدمات المطلوبة[6].

باتت الحوسبة السحابية في السنوات الأخيرة متاحة للمستخدمين خارج مراكز الأبحاث والشركات العملاقة. فمنذ ستينيات القرن الماضي، مر تطور الحوسبة بعدة مراحل، وتنوعت التسميات والمصطلحات وفقا لظروف ومعطيات كل مرحلة بحسب الشكل رقم (1).

الشكل رقم (1): مراحل تطور الحوسبة السحابية



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على تيسير أندراوس سليم، **الحوسبة السحابية بين النظرية والتطبيق**، *دورية إلكترونية*، العدد 42، جوان 2016، ص 10.

بحسب الشكل رقم (1) نلاحظ أن مفهوم الحوسبة السحابية مر بتطورات عديدة وكان من بينها: الحوسبة باستخدام الحاسبات الكبيرة، ثم الحوسبة عبر الأجهزة الطرفية خفيفة الإمكانات، ثم الحوسبة الشبكية والتي يسميها البعض الحوسبة المتوازية، إلى الحوسبة الموزعة والحوسبة العنقودية، ثم الحوسبة المرافقية، فالحوسبة الافتراضية. وهذه الأخيرة تعد القاعدة الرئيسة التي بنيت عليها الحوسبة السحابية.

تعود فكرة نشأة الحوسبة السحابية إلى (**جون مكارثي**) الذي أشار إلى إمكانية تنظيم الحوسبة لكي تصبح عامة في يوم من الأيام، وكان أول من استخدم مفردة الحوسبة السحابية في إحدى المحاضرات هو العالم (**رامنيث شيلابا**) في عام 1997م، إلا أن هذه الفكرة لم تخرج من إطارها النظري إلى حيز التطبيق الفعلي سوى في بدايات الألفية الثالثة، على يد مهندس برمجيات يدعى (**كريستوف بيسيغليا**). بعد ذلك جاء دور مايكروسوفت لتوسيع مفهوم استخدام البرمجيات من خلال شبكة الويب، ثم بدأت شركات التقنيات الأخرى مثل Apple وHp وIBM تدخل حلبة التصنيع والتطوير كمنافس لمايكروسوفت، واستطاعت (جوجل) إطلاق العديد من الخدمات مستفيدة من التقنية الجديدة، وكان لشركة أمازون دور كبير في تشكيل خدمات الحوسبة السحابية التي نتعامل معها اليوم حين أطلقت في العام 2006 روابط الويب الخاصة بأمازون، وفي 2007 ظهرت تطبيقات جوجل السحابية عبر بريد جوجل وتقويمه ومستنداته وبقية حزمة التطبيقات.

وفي العام 2008 ظهر برنامج **نيبولا**(Open Nebula) الذي كان أول برنامج مجاني يسمح للشركات الراغبة بتقديم خدمات السحب الخاصة والهجينة عبر الحوسبة السحابية، وكان له أثر كبير في مسيرة وتطور خدمات السحب الإلكترونية. وأعلنت شركة **آبل** في 2011 عن سحابتها الخاصة **اي كلاود** I) (Cloud، وبعدها قامت شركة مايكروسوفت بإطلاق خدمة (Office 365) والتي تقدم من خلالها برامجها المكتبية الشهيرة أيضا عبر سحابتها[7].

2_تعريف الحوسبة السحابية:

يعتبر المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) الحوسبة السحابية نموذجا يسمح بوصول الشبكة عند الحاجة وبصورة ملائمة إلى حزمة من الموارد والمصادر الحاسوبية التشكيلية (على سبيل المثال: الشبكات، الخوادم، التخزين، التطبيقات والخدمات...) والتي يمكن تمويلها وإطلاقها بسرعة مع أقل حد لجهود الإدارة المبذولة أو تفاعل ممولي الخدمة.

أما كل من **سنشاتي وكولكارني** (Rupesh Sanchati&Gaurav Kulkarni, 2011) فعداها بأنها تقنية تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين والبيانات الخاصة بالحاسب إلى ما يسمى بالسحابة، وهي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الأنترنت.

في حين يعرف **كوب وكارول** (Kop&Carrol, 2011) الحوسبة السحابية بأنها مجموعة كبيرة من المصادر الافتراضية سهلة الوصول والاستخدام، والتي تمثل في بنية مادية ومنصات عمل وبرامج تسمح بالاستخدام الأمثل للمصادر من قبل المتعلمين وتدعيم فكرة التعلم تحت الطلب[8].

أي أن الحوسبة السحابية هي مجموعة من الخوادم (الروابط) التقنية يتم الوصول إليها عن طريق الانترنت، لتقديم خدمات حاسوبية متنوعة، بهدف اختصار الوقت وسرعة الانجاز واستغلال قدرات وإمكانيات مزود الخدمة دون الحاجة إلى شراء أجهزة باهظة الثمن. وعموما يأخذ شكلها الصورة الموضحة في الشكل الآتي.

الشكل رقم (2): صورة نموذجية لشكل الحوسبة السحابية

المصدر: محمد زهيد حامد قريقع، **فعالية برنامج تدريبي لتوظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية المهارات الإلكترونية التعليمية لدى معلمي التكنولوجيا**، مذكرة ماجستير في المناهج وطرق تدريس تكنولوجيا التعليم، فلسطين: الجامعة الإسلامية غزة، 2014، ص 24.

3_نماذج الحوسبة السحابية: توجد عدة خدمات تعمل معا في الحوسبة السحابية لتصبح متاحة للمستخدمين النهائيين. وتتمثل نماذجها في[9]:

3_1_نماذج النشر(Deployment Models): تعرف بأنها كيف يمكن الوصول للسحابة الالكترونية مثل هل السحابة الالكترونية الخاصة أو العامة أو المهجنة أو للجمهور أو الزبائن.

3_1_1_نموذج السحابة العامة (Public Cloud): تسمح للأنظمة والخدمات لتكون في متناول عامة الناس، قد تكون السحابة العامة أقل أمنا بسبب أنها متوفرة للجميع على سبيل المثال البريد الإلكتروني؛

3_1_2_نموذج السحابة الخاصة (Private Cloud): تسمح للأنظمة والخدمات لتكون في متناول المنظمة، سواء في منطقة واحدة أو عدة مناطق فإنها توفر زيادة الأمن بسبب طبيعتها الخاصة؛

3_1_3_نموذج السحابة الجماعية (Community Cloud): تسمح السحابة الجماعية للنظام والخدمات لتكون في متناول من قبل مجموعة من المنظمات؛

3_1_4_نموذج السحابة المهجنة (Hybrid Cloud): هي مزيج بين السحابة العامة والسحابة الخاصة. ومع ذلك، يتم تنفيذ الأنشطة المهمة والخاصة باستخدام السحابة الخاصة في حين يتم تنفيذ الأنشطة غير مهمة باستخدام السحابة العامة.

3_2_نماذج الخدمات (Service Models): تتمثل في النماذج الثلاثة الآتية.

3_2_1_نموذج البنية التحتية: تتمثل في خدمة IaaS وهي اختصار لجملة Infrastructure as a Servic، يعتمد هذا النموذج في أبسط مفهوم له على خادم افتراضي قائم على السحب، يوفر خدمات الشبكات والتخزين وخدمات البنية التحتية الأخرى، ولا يقوم العميل بإدارة مركز البيانات أو التحكم فيه،

ولكن يمكنه التحكم في البيانات وأنظمة التشغيل. ويعتبر أمازون مثال عن مزودي هذا النوع من خدمات السحاب.

3_2_2_نموذج المنصة: تتمثل في خدمة PaaS وهي اختصار لجملة Platform as a service، ومن خلال هذا النموذج من الحوسبة السحابية يستطيع المستخدمين استعمال تطبيقاتهم على البنية التحتية لمقدم خدمات الحوسبة السحابية، كذلك يستطيع المستخدم التحكم في البيانات وفي جزء من البيئة المضيفة. ومن أمثلة هذا النموذج google apps كمنصة تتيح للمستخدم إضافة تطبيقات حسب الرغبة.

3_2_3_نموذج البرمجيات: تتمثل في خدمة SaaS وهي اختصار لجملة Software as a service، فيه يستطيع العملاء النفاذ إلى تطبيقات مقدم خدمات الحوسبة السحابية من خلال شبكة الإنترنت، وهو الشكل الأكثر شيوعا لخدمات الحوسبة السحابية، وأغلب شبكات التواصل الاجتماعي ومقدمي خدمات البريد الالكتروني تستخدمه. على سبيل المثال: خدمات البريد الإلكتروني: Gmail,Yahoo, Hotmail.

فالشخص الذي لديه بريد الكتروني على Gmail, Hotmail,Yahoo يعتبر علميا أحد مستخدمي الخدمات السحابية، لأنه يستفيد من الخدمة المقدمة له على طبق من ذهب، دون أن يكترث لما خلف هذه الخدمة من ألاف الخوادم والتوصيلات والبرمجيات والمهندسين الذين يتأكدون من أن كل هذه المنظومة تعمل بشكل صحيح؛ بالمقابل، لو يستخدم الشخص تطبيق Outlook لاستقبال البريد الإلكتروني فهو المسؤول عن الاهتمام برسائله التي يتم تخزينها على قرصه الصلب بجهاز حاسوبه، وهو المسؤول عن عمل نسخة احتياطية من الرسائل خوفا من ضياعها، وبالتالي فتطبيق Outlook هو تطبيق، بينما Gmail هو خدمة سحابية.

4_خصائص الحوسبة السحابية: تتلخص في الآتي[10].

- ✓ سرعة الحركة: حيث يمكن للمستخدمين إعادة تقديم موارد ومصادر البيئة التحتية بكل سهولة؛
- ✓ توفير وجهات تفاعل البرمجة التطبيقية: تتيح هذه الواجهات للمستخدم التفاعل مع برمجيات السحابة بنفس الطريقة التي تسهل فيها واجهات المستخدم عادية التفاعل بين المستخدمين وأجهزة الحاسوب؛
- ✓ تعددية الاستخدام: يمكن تقاسم الموارد والخدمات على مجموعة كبيرة من المستخدمين؛
- ✓ انخفاض التكلفة: تتميز الحوسبة السحابية بقلة تكلفتها، إذا ما استثنيت تكلفة توفير البنية التحتية أصبح سهلا على المستخدمين الحصول على الكثير من الخدمات بدون أي تكلفة؛
- ✓ استقلالية الجهاز والموقع: يمكن للمستخدمين استخدام خدمات الحوسبة السحابية من خلال مستعرض الويب العادي، دون الحاجة إلى برامج أو أجهزة أخرى، أو الوجود في موقع جغرافي قريب من السحابة؛
- ✓ الموثوقية والاعتمادية: حيث يمكن العمل من مواقع مختلفة على نفس السحابة، ولا تتأثر كفاءة السحابة بالمشكلات التي يمكن أن تحدث في أي موقع؛

- ✓ التدريجية: يعتمد استخدام السحابة على الخدمة عند الطلب، وهو ما يعني التدرج في توزيع الخدمات على المستخدمين دون وجود حمل زائدة على خوادم السحابة؛
- ✓ الأمن: تتمتع البيانات المحفوظة على السحابة بالأمن ويرجع ذلك إلى المركزية في حفظ البيانات على السحابة، مما يسهل عملية التحكم فيها والسيطرة عليها؛
- ✓ الصيانة: تتميز عمليات صيانة تطبيقات السحب الحاسوبية بالسهولة وإمكانية التنفيذ لأنها ترتبط بجهاز الخادم الرئيسي فقط، وهو الذي تعتمد عليه السحابة في إدارة تطبيقاتها، ولا تتطلب الصيانة إجراء أية عمليات على أجهزة المستخدمين؛
- ✓ القابلية للقياس: يمكن قياس جميع موارد ومصادر السحابة الحاسوبية من خلال كل مستخدم وفقا لأساس يومي أو أسبوعي أو شهري أو سنوي بشكل سهل وبسيط.

5_أهم وأفضل من يقدموا خدمة الحوسبة السحابية:

يلخص الشكل الآتي أفضل وأهم من يقدموا خدمة الحوسبة السحابية.

الشكل رقم (3): مقدموا خدمة الحوسبة السحابية

- ✓ **Amazon**: وهي منصة الحوسبة السحابية الخاصة بشركة "أمازون" المعروفة باسم "الشبكة الخاصة بأمازون"، والتي تتيح للمستخدمين تأجير مساحات سحابية على خوادم لديها يستطيع أن يقسمها كيفما يشاء؛
- ✓ **Rack-space**: هو تطبيق استضافةWeb application hosting تزويد منصة السحابة (مواقع السحابة) على الشبكة، والذي يرتكز على أساس من المنفعة الحوسبية، وأيضا يوفر تخزين ملفات السحابية والبنية التحتية لها (خوادم السحابة)؛
- ✓ **Vmware**: أحد الركائز الأساسية في البنية التحتية الافتراضية والحوسبة السحابية؛
- ✓ **Go-grid**: وهو خدمة مقدمة من البنية التحتية للسحابة يقوم باستضافة الآلات الافتراضية لكل من "لينكس" و"ويندوز"، والتي يتم إدارتها عبر لوحة تحكم متعددة الخوادم وهو قائم بذات المساحة المخصصة للاستضافة؛
- ✓ **Sales-force**: شركة للحوسبة السحابية مقرها الرئيسي في سان فرانسيسكوا

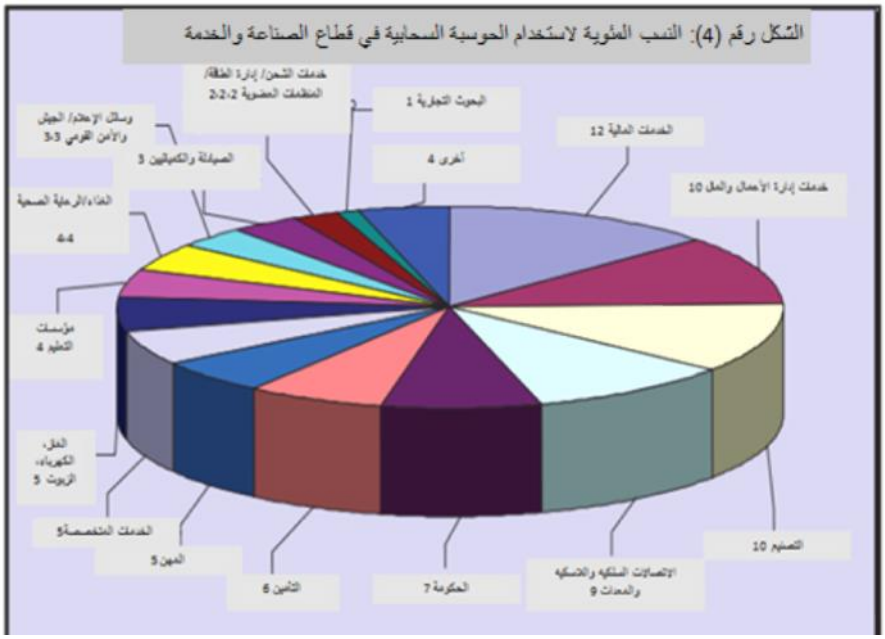
بالولايات المتحدة الأمريكية والتي تقوم بتوزيع البرمجيات التجارية للراغبين بها، وتقوم باستضافة التطبيقات المختلفة خارج موقعها وتشتهر بمنتجاتها في مجال إدارة علاقات العملاء؛

- ✓ **Google**: وتشتهر شركة "جوجل" في مجال الحوسبة السحابية مع محرر مستندات "جوجل" على الانترنت ومحرر تطبيقات "جوجل"، لتطويل واستضافة تطبيقات الشبكة العنكبوتية في مراكز البيانات التي تدير "جوجل"[11].

ثالثا: مكانة الحوسبة السحابية ضمن التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي

1_معنى الحوسبة السحابية في التعليم العالي: وفقا لما تتمتع به حلول الحوسبة السحابية من مزايا وخصائص، فإن انتشار تطبيقاتها صار مرحبا به في عدد من المجالات الضرورية للفرد والمجتمع، وقد بدأت تطبيقات الحوسبة في مجالات إدارة الأعمال والمجالات الصناعية، وذلك بحسب ما انتهت إليه المسوحات الميدانية لمؤسسة **جانتر** سنة 2009 والملخصة في الشكل الآتي.

الشكل رقم (4): النسب المئوية لاستخدام الحوسبة السحابية في قطاع الصناعة والخدمة



المصدر: Tuncay Ercan, **effective use of cloud computing in educational institution**, science direct, vol2, 2010, p940.

من الشكل تبين لدينا أن القطاعات التي استعانة واستفادة من خدمات الحوسبة السحابية متنوعة ومتباينة، اخترنا من بينها التعليم نظرا لارتباطه بإشكالية دراستنا، لذا تناوله بشيء من التفصيل فيما يأتي. فالملاحظ أن توظيف الحوسبة السحابية في مجال التعليم الإلكتروني مكن من تحقيق التواصل الدائم بين الطلاب في البيئة الإلكترونية بالقدر الذي يحقق أهداف التعليم في مختلف المراحل الدراسية، واعتمادا على الخدمات السحابية المجانية مثل Google Docs أصبح الطالب قادرا على أداء مهامه الدراسية أو

مشروعاته البحثية، فضلا عن مشاركة زملائه عبر أثير السحابة الإلكترونية ولم تعد المعلومات صعبة المنال بالنسبة له.

وهذا ما أكده تقرير منظمة اليونسكو حول المبادئ التوجيهية لسياسات اليونسكو فيما يتعلق بالتعليم بالأجهزة المحمولة، مشيرا إلى أن الحوسبة السحابية والتخزين السحابي يبسطان التعليم بتوفيرهما للطلبة تجارب حديثة ومتواصلة في مجال التعلم بغض النظر عن العتاد الذي يستخدمونه للانتفاع بالمضمون المعني. وبالنظر إلى أن الموارد والمواد التعليمية المتعلقة بالتقدم الذي يحرزه الدارس تخزن على خوادم نائية لا على القرص الصلب لجهاز بعينه، فيمكن للطلبة الانتفاع بمواد مماثلة متأتية من الأجهزة كالحواسيب المكتبية، الحواسيب النقالة، الألواح الرقمية، والهواتف النقالة، مستفيدين من المزايا المقارنة لكل منها.

ويمكن للبرمجيات أن توفق بين شتى الأجهزة، بحيث يمكن للطلبة أن يستأنفوا على الجهاز المحمول العمل الذي سبق أن بدؤوه على الحاسوب المكتبي من حيث تركوه والعكس صحيح، محققين بذلك استمرارية التجربة التعليمية، كما أن تزايد الانتقال في الحوسبة إلى الحوسبة السحابية، لا تستلزم بالضرورة معالجات باهظة التكلفة لاستخدام البرمجيات المتطورة، فهي لا تستلزم إلا توفير الربط بالانترنت للدارس.

ولم تنحصر أوجه الانتفاع من الحلول السحابية في مجال التعليم في المراحل الأساسية منه، بل قد تعاده إلى التعليم العالي[12]. فبحسب تقرير حديث صادر عن جوجل، فإن ثمة إقبالا متزايدا على منظومة الحوسبة السحابية في القطاعات التعليمية، وإن خدمة GoogleApps التي أطلقتها الشركة، والتي تعول بشكل رئيسي على الحوسبة السحابية، يستخدمها حاليا أكثر من 8 ملايين مستخدم حول العالم، ينتمون فقط إلى مكونات العملية التعليمية، من طلبة ومدرسين ومؤسسات تعليمية، وإذا علمنا أن إجمالي المستخدمين لهذه الخدمة من كافة القطاعات يصل إلى 25 مليون مستخدم، فإن قطاع التعليم يشكل القسم الأكبر. وتشير دراسة للعديد من الباحثين بمؤسسة Computing Campus، إلى أن أكثر من 80% من مدارس ومعاهد الولايات المتحدة الأمريكية اتجهت للاعتماد على مفهوم الحوسبة السحابية، وربما هذا ما يعكس أحد أهم مؤشرات احتلالها لمراتب متقدمة في ترتيب المعاهد والجامعات في العالم.

بالإضافة إلى خدمة Apps Google توجد تطبيقات أخرى عديدة للحوسبة السحابية، يستفيد منها قطاع التعليم، منها محرر المستندات Documents Google، وهو خدمة تقدمها جوجل، لجميع مشتركيها الذين لهم حساب لديها، وتتيح للمشترك كتابة مستنداته الخاصة ببرنامج واحد يجمع مواصفات عدة برامج، هي:

- ✓ محرر النصوص المعروف Word Microsoft، مع إمكانية نشره في فضاء الأنترنت فور كتابته، وكذا السماح للآخرين، بالمشاركة في الاطلاع على المستند وتحريره طبقا لرغبة المستخدم؛
- ✓ برنامج EXCEL، الذي يتيح تصميم وتحرير جداول البيانات SpreadSheets؛
- ✓ العروض التقديمية Presentations PowerPoint؛

✓ محرر النماذج Forms.

ومن التطبيقات أيضا ما يعرف بخدمة Drive Sky التي تقدمها (Microsoft)، وهي تتيح للمستخدم مساحة تخزينية مجانية، لملفات يقارب حجمها الـ25جيجا بات، وثمة تطبيق تقدمه أمازون، يعرف اختصارا بـS.W.A، الذي يتيح للمستخدم تطوير وإتمام أعماله _مهما اتسع حجمها_ بأقل تكلفة ممكنة[13]. والشكل الآتي نستعرض من خلاله بعض تطبيقات الحوسبة السحابية المستخدمة في عملية التعليم العالي.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على غادة بنت مساعد الزامل السليم، **بيئات التعلم الالكتروني الحوسبة السحابية، المستودعات الرقمية**، على الرابط https://ghadamosaed.files wordpress.com

من الشكل رقم (5) فإن تطبيقات الحوسبة السحابية المستخدمة في المجال التعليم العالي هي:

✓ خدمة (**Mailchinp**) مستخدمة من قبل أكثر من 3 ملايين شخص لإنشاء وإرسال ومتابعة النشرات البريدية، تمكن مستخدمها من إنشاء نماذج الاشتراك بنشرات البريدية الخاصة بها، ويمكنه تحديث المشتركين بنشرته البريدية بآخر أخبار جامعته، والإعلان ودعوات لحضور المؤتمرات؛

✓ (**Webmerge**) منصة على الانترنت تسمح لمستخدمها بجمع البيانات بسهولة ودمجها في وثائق مثل ملفاتPDF ومستندات ووردWord docs وإرسالها إلى أي جهة اتصال تلقائيا؛

✓ (**Basecamp**) قاعدة على شبكة الأنترنت لإدارة المشاريع التعاونية، يسهل التواصل بين عدة أفراد يمثلون أدوار مختلفة في عمل مشترك، ومن خلاله يمكن تبادل الملفات، المناقشات، التعاون في المستندات، إسناد المهام، التحقق من تواريخ الاستحقاق، فهو يخزن كل شيء بأمان ويمكن الوصول إليها في أي وقت ومن أي مكان؛

- ✓ من الأنظمة الحديثة في هذا المجال موقع (**SChoolOGY**) يقدم خدمة مجانية لإنشاء وإدارة أنظمة التعلم، ويمزج واجهة التواصل الاجتماعية مع أدوات إدارة التعلم، بحيث يمكن للأستاذة والطلبة والإداريين من الاتصال والتعاون في الأمور التعليمية، كما أن الموقع يوفر الوظائف التعليمية التقليدية في أشهر أنظمة التعلم مثل البلاكبورد ومودل(Black boeard, moodel)[14].

إن هذه التطبيقات وغيرها تحقق للطلبة والأساتذة، وكافة العاملين بالحقل التعليمي العديد من المزايا وتعد نقلة نوعية من التعليم الإلكتروني التقليدي إلى التعليم الإلكتروني الأسرع والأوسع والأسهل وصولا في ظل الحوسبة السحابية.

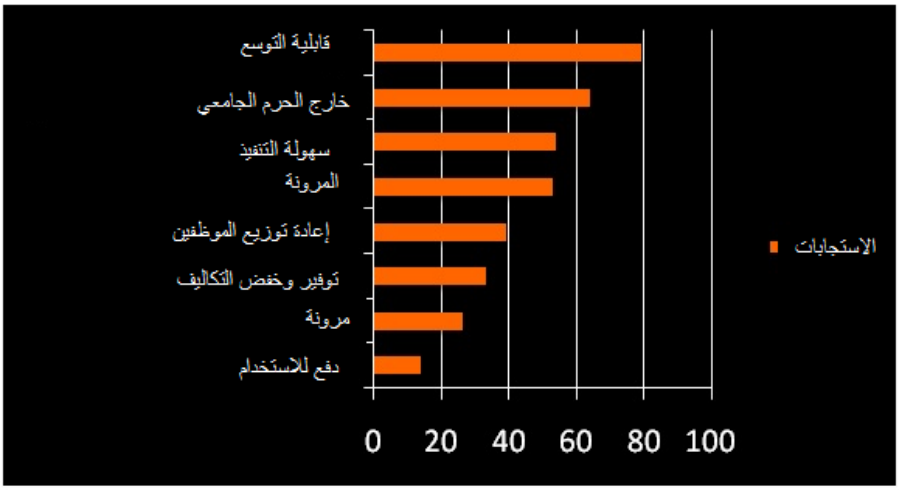
2_فوائد تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم العالي: تتمثل في الآتي[15].

- ✓ توفير وخفض التكاليف(Cost savings): وفقا لدراسة أجرتها شركة **غارتنر**(Gartner) بينت فيها أن الأشخاص هم الأكثر تكلفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث يستهلكون 41٪ من ميزانية تكنولوجيا المعلومات، ومن خلال الحوسبة السحابية يمكن الاستفادة من خبرة الموظفين المختصين دون الحاجة إلى اللجوء للبحث عن الموظفين، وتشغيلهم وتوظيفهم وتدريبهم ودفع مرتباتهم؛
- ✓ سهولة التنفيذ (Ease of Implementation): تستطيع الجامعة اعتماد ونشر تطبيقات الحوسبة السحابية دون الحاجة لشراء الأجهزة، وتراخيص البرامج، أو خدمات التركيب والتشغيل والصيانة؛
- ✓ المرونة (Flexibility): توفر المزيد من المرونة (غالبا ما تسمى بالتمدد) في مطابقة موارد تكنولوجيا المعلومات ووظائف العمل التي كانت تعتمد أساليب الحوسبة الماضية. ويمكن أيضا زيادة تنقل وحركة الموظفين، من خلال تمكين الوصول إلى معلومات الأعمال والتطبيقات ومن خلال مجموعة واسعة من المواقع والخدمات. كما أن مشاركة المصادر من خلال خدمات الحوسبة توفر سهولة ومرونة أكبر عند أداء المهام المختلفة. وتقدم إمكانيات الربط بين عدة موقع إلكترونية، مثل مواقع التواصل الاجتماعية؛
- ✓ قابلية التوسع (Scalability): الجامعات التي تستخدم الحوسبة السحابية لا تحتاج لأن تضيف أجهزة وبرمجيات ذات معايير وكفاءات أعلى عند زيادة عدد المستخدمين، وليست مضطرة لشراء موسعات جديدة (شراء المزيد من الحواسيب وأنظمة التخزين والمحولات وأجهزة التوجيه). في نهاية المطاف، فإن معظم هذه الموارد غير مستغلة طيلة الوقت. ولكن يمكن بدلا من ذلك جمع وطرح القدرات كما تملي أحمال الشبكة. كما أنه بإمكانها التطور والتوسع من خلال النقر على المربعات المناسبة الموجودة على موقع مزود الخدمة. الحوسبة السحابية تضمن السرعة في الانضمام والتعاطي مع التقنيات الحديثة على الانترنت؛
- ✓ الوصول إلى الحد الأقصى لقدرات تكنولوجيا المعلومات(Access to top-end IT capabilities): حيث تسمح للمستخدمين الوصول إلى أعلى كفاءة من البرمجيات التي قد تجذب حتى موظفي التكنولوجيا أنفسهم؛

- ✓ إعادة توزيع الموظفين(Redeployment of Staff): عن طريق خفض أو القضاء على التحديثات التي تتطلبها الخوادم الثابتة ومشاكل الحوسبة الأخرى، والتي تخفض من النفقات ومن الوقت والمال أو تطوير التطبيقات، ويمكن لأقسام تكنولوجيا المعلومات التركيز على المهام ذات القيمة الأعلى والتركيز على الكفاءات الأساسية؛
- ✓ التركيز على الكفاءات الأساسية(Focusing on core competencies): من الموضوعات المثيرة للجدل في هذه الأيام وفي ظل تسهيلات تكنولوجية كالحوسبة السحابية مدى أهمية أن تكون القدرة على تشغيل مراكز البيانات، والكفاءات البشرية الخاصة بتطوير وإدارة تطبيقات البرمجيات من الكفاءات البشرية الأساسية لمعظم الجامعات. فالحوسبة السحابية يمكن أن تجعل من مثل هذه القضايا من السهولة بما يسمح للجامعة التركيز على القضايا الهامة مثل السياسة والتخطيط للتحسين المستمر لبيئة التعلم؛
- ✓ الاستدامة (Sustainability): كثير من مراكز البيانات التي تفتقر إلى الكفاءة والفعالية بسبب التصميم دون المستوى المطلوب أو الاستخدام غير الفعال للأصول، بدأت في البحث عن اقتصاد مستدام. كما أن الحوسبة السحابية تزيد من كفاءة استخدام الموارد الحاسوبية، وتوفر الوقت المبذول في الحصول على البرامج والخدمات الالكترونية، وتوفر إمكانية الوصول للخدمات بسهولة كبيرة وبسعة أكبر؛
- ✓ القابلية للقياس(Measurability): تعني أن استخدام موارد ومصادر الحوسبة السحابية يمكن قياسها ويجب أن يتم ذلك لكل عميل وتطبيق وفاق لأساس يومي، أسبوعي، شهري وسنوي كذلك.

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

الشكل رقم (6): فوائد الحوسبة السحابية



المصدر: هيام حايك، **الحوسبة السحابية في التعليم العالي**، على الرابط: http://blog.naseej.com.

من الشكل رقم (5) يتضح أن مثل هذه التطبيقات تحقق للطلبة والأساتذة والعاملين بالحقل التعليمي مزايا عديدة.

3_التعليم الإلكتروني القائم على السحابة: يحقق استخدام الحوسبة السحابية في التعليم الإلكتروني العديد من الفوائد لذا وبهذا الخصوص عقدت مؤخرا العديد من المؤتمرات تناولت ما يمكن أن تقدمه الحوسبة السحابية للتعليم، ومنها مؤتمر الحوسبة السحابية في جامعة طيبة وكانت من أبرز توصياته ضرورة الاستفادة من الحوسبة السحابية في التعليم العالي، والمؤتمر الدولي الثاني للجمعية العمانية لتقنيات المعلومات والذي كان أحد محاوره الحوسبة السحابية واستخداماتها التعليمية، والملاحظ من ذلك توافق وتشابه هذه الفوائد مع فوائد التعليم الإلكتروني وهذا يدعم فكرة استخدام الحوسبة الالكترونية لتجسيد التطبيق الفعلي للتعليم الالكتروني بالمؤسسات الجامعية[16].

4_محددات تفعيل تطبيق الحوسبة السحابية في التعليم الإلكتروني: من الأفكار التي يمكن ذكرها لتفعيل دور الحوسبة السحابية في التعليم ما يلي[17]:

- ✓ إعطاء المحاضرات أو الحصص الدراسية عن بعد، بحيث تكون مرفوعة على السحابة الافتراضية (التي قد تكون على شكل موقع إلكتروني أو تطبيق على الأجهزة الذكية)، وتكون متوافرة ومخزنة للاطلاع عليها وتصفحها بعيدا عن حواجز الوقت أو المكان؛
- ✓ مشاركة المنهج الدراسي أو جزء منه عبر أدوات المشاركة التي توفرها خدمات الحوسبة السحابية؛
- ✓ مشاركة الملفات التعليمية بين الأساتذة والطلبة بحيث يستلمون البحوث والواجبات مع إمكانية التحرير والتعليق على الملفات؛
- ✓ إمكانية تطوير دورات تدريبية حسب الطلب لكل قسم أو مستوى دراسي؛
- ✓ عمل حسابات للآلاف من المستخدمين لعمل مشاريعهم وتدريباتهم؛

- ✓ التأكد من أن البنية التحتية القائمة للمؤسسة تعتمد الخدمات القائمة على السحابة؛
- ✓ وضع إطار التكلفة/المنفعة وتقييم المخاطر لدعم القرارات المتعلقة بـ أين ومتى، وكيف يمكنك أن تعتمد الخدمات السحابية؟
- ✓ إعداد خارطة طريق لتحسين بيئة تكنولوجيا المعلومات الحالية عند اعتماد الخدمات السحابية العامة والخاصة؛
- ✓ تحديد البيانات التي لا يمكن إتاحتها في بيئات الحوسبة السحابية العامة لأسباب قانونية أو أمنية؛
- ✓ تحديد وتأمين الكفاءات التي ستكون مطلوبة لاعتماد الخدمات السحابية وإداراتها بشكل فعال؛
- ✓ تقييم التحديات التقنية التي يجب معالجتها عند نقل أي معلومات أو تطبيق إلى بيئة السحابة؛
- ✓ تجربة مختلف الخدمات الداخلية و/أو الخارجية للتأكد من أن بيئة الشبكات مستعدة للحوسبة السحابية.

5_التحديات التي تواجه تطبيقات التعليم الإلكتروني القائم على الحوسبة السحابية: على الرغم من توفر الحوسبة السحابية على العديد من المزايا، إلا أن لها بعض السلبيات التي قد تحد من انتشارها، ومنها[18]:

- ✓ الأمن: إن الحوسبة السحابية تستند على موفر الخدمة بشكل تام وما يوفره من مستوى أمني، مثل تشفير المعلومات ووضع السياسات والإجراءات للوصول إلى السحابة وهذا يؤدي إلى إثارة مجموعة من الأسئلة مثل: هل البيانات آمنة؟ من يستطيع الوصول إليها؟ هل تؤدي البرمجيات الخبيثة وعملية التصدي لها إلى إلحاق الضرر في البيانات والتطبيقات الموجودة على السحابة؟
- ✓ الموثوقية والتوافقية: إن الكثير من المنظمات والمؤسسات لديها تخوفات من تبني حلول الحوسبة السحابية بسبب اعتماد هذه الحلول على شبكة الأنترنت، مما يؤدي إلى إثارة مجموعة من الأسئلة مثل: هل يمكن أن تلبي الحوسبة السحابية احتياجات منظمات الأعمال في العمل 24 ساعة وعدم حدوث توقف في الخدمة؟
- ✓ السيطرة: وتعني أن المنظمة عندما تتبنى الحوسبة السحابية فإنها ستصبح تحت رحمة مجهز الخدمة، الذي يمكن أن يتسبب للمنظمة بجملة من المشاكل حالما يتم تشغيل الملفات والبيانات والعمليات في البنية التحتية الخاصة به، مع احتمال توقف الخدمة لسبب أو لأخر مما يضطرها للبحث عن حل بديل؛
- ✓ اتفاقيات مستوى الخدمة: تتضمن اتفاقات مستوى الخدمة التفاهم المشترك حول نوعية الخدمات والأولويات والمسؤوليات والضمانات بين مقدم الخدمة السحابية والمستفيد. وقد لا يوفر الكثير من مجهزي الخدمة السحابية مستويات جيدة من هذه الاتفاقيات، وهو ما يتعارض مع المتطلبات الأساسية لتحول المؤسسات الكبيرة إلى خدمات الحوسبة السحابية .

6_متطلبات استخدام الحوسبة السحابية في التعليم: عند الإعداد لاستخدام الحوسبة السحابية يجب[19].

رابعا: إستراتيجية توظيف الحوسبة السحابية لتحقيق التعليم الالكتروني

إن المتعلم، الأستاذ، الموظف، والإداري بمؤسسات التعليم الجامعي عند استخدامهم لأنظمة وتطبيقات السحب يشعرون بملكيتهم لنظام التعليم مما يدفعهم نحو النشاط المستمر داخل مؤسساتهم الجامعية، من أجل بناء معارفهم بدلا من اكتسابها بشكل منطقي، وتحدث عملية البناء إما بشكل منفرد من خلال التطبيقات الفردية التي توفرها الحوسبة السحابية، أو بشكل جماعي من خلال التطبيقات الاجتماعية التي توفرها لهم السحب وتسمح لهم بالتواصل والتشارك في بناء محتويات التعلم[20]. لذا فللاستفادة من:

- ✓ استيعاب تبعيات الزيادة السريعة في استخدام الجهاز المحمول؛
- ✓ تبسيط عمليات القيد والقبول في الجامعات والتي هي عمليات مكلفة ومضيعة للوقت؛
- ✓ تخزين كميات موسعة من البيانات الحساسة والمعلومات التي يمكن الوصول إليها بسهولة؛
- ✓ البقاء مع المستجدات (على سبيل المثال توفير مستودع رقمي للطلاب داخل الجامعة لتخزين ملاحظات الفصل والمذكرات والمشاريع)؛
- ✓ الحصول على أحدث البرامج وتحديثات التطبيقات؛
- ✓ النزوع إلى الاشتراكات مع توافر قابلية التطوير وتوفير خيارات[21].

وغيرها من المزايا فإن خطوات تحول المؤسسات الجامعية إلى تبني التعليم الالكتروني المعتمد أساسا على الحوسبة السحابية لا ينحصر في رقمنة البيانات فقط، بل يتعين تطوير المنصات القديمة نحو بيئة تكنولوجيا معلومات قابلة للتكيف مع الاحتياجات المتغيرة للمؤسسات الجامعية المختلفة. وكما يتطلب التحول الرقمي ابتكارا واسع النطاق، فهو بحاجة أيضا إلى إجراء تغييرات في السياسات والثقافة العامة للأعمال وتبني منهج جديد لتحقيق الفائدة الكاملة من الفرص التي توفرها التقنيات المتقدمة الجديدة. لكن السؤال الذي يراود القادة عند اتخاذ هذه الخطوة هو: كيف يتم بناء إستراتيجية فعالة تهدف إلى تحول ناجح للمؤسسات الجامعية إلى تبني التعليم الالكتروني المعتمد أساسا على الحوسبة السحابية؟

لذلك قامت شركة **أمازون ويب سيرفيسز** (AWS) الرائدة في مجال الحوسبة السحابية بتقديم قائمة مرجعية لبناء استراتيجيات تتيح حرية الابتكار وتطور طريقة العمل للوصول إلى التحول الرقمي الناجح التي تتركز على: تحول الرؤية، اعتماد ثقافة التغيير، تغيير نموذج التكلفة، بدء الأعمال في السحابة، وتتبع عملية التقدم.

1_تحول الرؤية: إن التحول الرقمي الحقيقي يوظف منهجا مبتكرا يجمع بين التكنولوجيا والعمليات المؤسسية لتطوير وتقديم خدمات جديدة. ويتطلب ذلك رؤية واضحة لنقطة الانطلاق نحو هذا التحول عبر تبني الحوسبة السحابية. فالمشاركة الفاعلة في تحديد إستراتيجية الحوسبة السحابية تجعل من تنفيذ الأفكار الجديدة بشكل مستمر أمرا سهلا. كما يعتبر تبني منهجية جديدة أمرا حاسما في عملية التحول الرقمي، إذ لا يكف تحديث التقنيات فقط؛ فمن أجل تعزيز مشاركة المستفيدين من خدمة الحوسبة السحابية في المؤسسات الجامعية ورفع إنتاجيتهم وتسريع تقديم الخدمات، يعد هذا التبني ضروريا على مستويات المؤسسة كافة. ويتعلق

الأمر بإعادة التفكير في المنهج وكيف يمكن للتكنولوجيا الجديدة أن تساعد على تحقيقه. ويمكن أن تساعد بيئة التطوير الذكية والتحول الثقافي والنموذج التكنولوجي الصحيح المؤسسات الجامعية على مواصلة جهود التحديث.

2_ثقافة التغيير: حيث يمكن أن تكون فكرة التغيير صعبة بالنسبة لبعض المؤسسات. ولكي تنجح عملية التحول الرقمي وتبرز نتائجها، لا بد من إعادة تشكيل الثقافة وفقا لذلك. ويبدأ هذا الأمر بتحويل الهيكل التنظيمي من التسلسل الهرمي التقليدي إلى فرق أصغر تكون مخولة باتخاذ القرارات، حيث يمكن ترجمة التعاون بين موظفي التطوير وتكنولوجيا المعلومات والوحدات الإستراتيجية إلى خدمات محسنة. ومن أجل مواكبة التغييرات في التكنولوجيا، من المهم إنشاء قوة عاملة في مجال تكنولوجيا المعلومات تفهم أحدث الاتجاهات التقنية وتساعد المؤسسات الجامعية على مواكبة التقدم في هذا المجال. ويعمل الابتكار على أفضل وجه من خلال إتباع نهج تقديم الحوافز للفرق بدلا من الأفراد. ومن خلال مكافأة وتقدير روح المبادرة والتجربة، يمكن إزالة الحواجز والقضاء على الخوف من الفشل.

3_تغيير نموذج التكلفة: فيمكن للميزانيات الصغيرة دفع عجلة الابتكار قدما، وذلك لأن الفرق ستتخذ خطوات خلاقة لابتكار عمليات جديدة تساعد على معالجة التحديات. ويمكن للخدمات السحابية أن تؤثر بشكل إيجابي في التكلفة بسبب قدرتها على تحديث البنى التحتية من دون استثمارات رأسمالية كبيرة. كما أن تفادي عمليات الشراء الطويلة والدفع المقدم يسمح بتنفيذ مزيد من المشاريع من خلال الوصول الفوري إلى موارد الحوسبة في أي وقت وأي مكان وعبر أي جهاز. وإضافة إلى ذلك، توفر الحوسبة السحابية قدرا كبيرا من المرونة لاستيعاب الخدمات الموسمية ودورات التطوير والاختبار، وستدفع المؤسسات الجامعية فقط مقابل موارد الحوسبة التي تستخدمها، ما يعني أنها لن تتكبد خسائر أو تكاليف لخدمات وتقنيات لم تستفد منها.

4_بدء الأعمال في السحابة: لأنه على الرغم من أن بعض المؤسسات تفضل نقل التراخيص والمشاريع الفردية إلى السحابة، يختار البعض الآخر بدء الأعمال في السحابة مباشرة، حيث يحقق تطوير التطبيقات وتشغيلها بهذه الطريقة الاستفادة الكاملة من نموذج الحوسبة السحابية. وباستخدام عمليات تعزز التعاون عبر الفرق الصغيرة(كعمليات DevOps[22]) ، يمكن تسريع تقديم الخدمات الجديدة بمزيد من الموثوقية والأمان. وتوفر أدوات DevOps عمليات مستدامة من خلال أتمتة البنية التحتية، التكامل والتسليم المستمرين، المراقبة، والمعالجة التلقائية.

5_تتبع عملية التقدم: حيث إنه من الضروري إنشاء مقاييس لتتبع التقدم المحرز خلال رحلة التحويل الرقمي التي توفر لها الحوسبة السحابية قفزات كبيرة نحو المستقبل. ومن خلال وضع مؤشرات في مراحل مبكرة، يمكن اتخاذ إجراءات فورية إذا حدث خطأ ما أو احتاج أمر ما إلى تصحيح أو تطوير[23].

خاتمة:

وفقا لما تم عرضه يمكن القول أن الحوسبة السحابية تقدم للمؤسسات التعليمية مختلف الموارد والفرص لتطوير تطبيقات سهلة الاستخدام وفعالة لطلبتها، وفي السياق الاقتصادي الراهن يصبح استخدامها ضرورة لكثير من مؤسسات التعليم العالي، حيث يرتبط هذا التوجه بعوامل كثيرة مثل زيادة التكاليف والضغط على زيادة الدخل ونجاح الطلاب وأداء المؤسسة التعليمية. ناهيك عن تحقيق العديد من المزايا.

نتائج الدراسة:

- ✓ التعليم الالكتروني ثلاثة أنواع متزامن، غير متزامن، ومدمج؛ تحديد النوع اللازم يرجع إلى عوامل عدة منها: الإمكانيات، الوقت، الفروق الفردية للطلاب، الهدف المرغوب الوصول إليه؛
- ✓ دور الأستاذ في التعليم الإلكتروني أكثر أهمية وأكثر صعوبة، إذ يصبح الأستاذ قائدا ومديرا للمشروع البحثي وناقد وموجها ولا يمكن إلغاء دوره في عملية التعليمة؛
- ✓ يسمح التعليم الالكتروني والحوسبة السحابية من تحقيق مرونة للطالب في الزمان والمكان وحجم الاستعاب؛
- ✓ يحصل المستخدم أو المستفيد للحوسبة السحابية على خدمة تتيح له تخزين بياناته كلها خارج نطاق جهاز حاسوبه الشخصي، حيث يخزن ملفاته وبياناته على خوادم الحوسبة السحابية في شكل صورة وملفات يمكنه الوصول إليها من أي مكان بشرط أن يكون هناك ربط بالانترنت؛
- ✓ يمكن لمستخدم الحوسبة السحابية أن يشارك ملفاته مع عدد كبير من المستخدمين من خلال السماح لهم بالوصول إلى ملفات بعينها، والتي يمكن للمستخدم وحده أن يحددها ولا يحتاج كل مستخدم نسخة منفصلة من الملف فكلهم يشاركون نفس الملف مما يقلل من استهلاك مساحات التخزين؛
- ✓ خطوات تحول المؤسسات الجامعية إلى تبني التعليم الالكتروني المعتمد أساسا على الحوسبة السحابية يعتمد على خطوات متسلسلة تبدأ بتحويل رؤية المؤسسة الجامعية، يليها اعتماد ثقافة التغيير، بعد ذلك تغيير نموذج التكلفة، فبدء الأعمال في السحابة، وأخيرا تتبع عملية التقدم.

الاقتراحات:

بناءا عليه نقترح أهم الاقتراحات الواجب اتباعها لمواجهة التطور الحاصل في البيئة التعليمية الالكترونية الحديثة والمستندة على الحوسبة السحابية في الآتي.

- ✓ تسويق الفكر التعليمي الالكتروني المعتمد على الحوسبة السحابية من خلال عقد ملتقيات، أيام دراسية، وندوات تشجع المستفيدين من استغلاله استغلالا أمثلا؛
- ✓ تطبيق التعليم الإلكتروني في بيئة التعليم العالي يتمازج فيها التعليم التقليدي مع الالكتروني بحيث لا نستغني عن التقليدي بل يكمل أحدهما الآخر؛
- ✓ العمل على إعادة تأهيل شبكات الاتصال في مؤسسات التعليم الجامعي وتوفير القدر الممكن من الوسائل الإلكترونية للمؤسسات الجامعية؛

- ✓ تحويل مراجع ومصادر البحث من كتب، دوريات، مجلات، مذكرات...إلى نسخ الكترونية وتوفيرها على منصة التعليم الالكتروني الخاص بمؤسسة التعليم الجامعي؛
- ✓ توفير كتب جامعية بنسخ الكترونية تتضمن برامج تدريب من أسئلة نظرية وصور وفيديو وشرائح عرض لاستخدام الانترنت ووسائطه وكيفية الاستفادة من وسائل التخزين في السحابة الالكترونية؛
- ✓ تشجيع فكرة التعليم الالكتروني لدى المستفيدين منه في المؤسسات الجامعية وخاصة الطلبة الذين يعدون مذكرات التخرج أو مقررات التربص بالتركيز في مشاريع تخرجهم على هذا الموضوع؛
- ✓ إدراج التعليم الإلكتروني في المراحل الابتدائية كمرحلة أولى في التطبيق، من خلال توفير نظام دراسي الكتروني يوازي المادة المعطاة في المراحل الابتدائية ويغذيها ويدعمها بالأمثلة والمزيد من الشرح والمحاكاة الواقعية بالاعتماد على توثيق كامل (فيديو، فلاشات، ملفات صوتيه وأمثلة) للدروس المعطاة في المدارس لتكون مرجع دائم للطفل والأهل، ثم تطوير ذلك ليشمل التعليم في المتوسط والثانوي؛
- ✓ عقد دورات تدريبية مستمرة لجميع المستفيدين من التعليم الالكتروني (طلبة، أساتذة، إداريين، عمال، ...)، وبالأخص في كيفية التعامل مع وسائط ووسائل التخزين الالكتروني؛
- ✓ تقويم المناهج والمقررات الدراسية والعمل على تطويرها وتحديثها لجذب اهتمام طلبة عصر الرقمنة واستفادتهم منها في حياتهم العملية مستقبلا؛
- ✓ تدريب الأساتذة على تقنيات التعلم المفتوح وكيفية توظيفها في المناهج الدراسية؛
- ✓ عقد دورات تدريبية للطلاب الحاصلين على شهادة البكالوريا في بداية السداسي الأول في كيفية استخدام model والتعامل مع موقع الجامعة الالكتروني ومصادر المعلومات المختلفة؛
- ✓ تزويد المؤسسات الجامعية بالعدد الكافي من العاملين الذين يقدمون الدعم الفني ليتمكنوا من تغطية المشكلات الفنية المتعلقة بالأجهزة والانترنت وغيرها؛
- ✓ تحديث وتطوير model وزيادة سرعة الانترنت (Adsl) بحيث يستوعب الضغط الكثيف خاصة في الفترات الحرجة والتي يكون طلب كثير عليها كفترات التسجيل، فترات الامتحانات وغيرها.

التهميشات والمراجع:

[1] أحمد سعد القزاز، **التعليم الالكتروني ورحلته الجبلية في العراق**، *مجلة كلية التراث الجامعة*، العدد 14، ص 70.

[2] فياض عبد الله علي، رجاء كاظم حسون، **التعليم الالكتروني والتعليم التقليدي دراسة تحليلية مقارنة**، *مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية*، العدد 19، 2009، ص 5.

[3] التعلم الالكتروني، **أنواع التعلم الالكتروني وخصائصه**، على الرابط https://newelearning./wordpress.com/2012/09/22/hello-world

[4]التكنولوجيا الحديثة، **مميزات التعليم الالكتروني**، على الرابط http://kenanaonline.com/users/edunet/posts/248160.

[5]جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، **التعليم الإلكتروني**، على الرابط https://imamu.edu.sa/studyprograms/elearning/Pages/default.aspx

[6]محمد زهيد حامد قريقع، **فعالية برنامج تدريبي لتوظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية المهارات الإلكترونية التعليمية لدى معلمي التكنولوجيا**، مذكرة ماجستير في المناهج وطرق تدريس تكنولوجيا التعليم، فلسطين: الجامعة الإسلامية غزة، 2014، ص 22.

[7]تيسيير أندراوس سليم، **الحوسبة السحابية بين النظرية والتطبيق**، *دورية إلكترونية*، العدد 42، جوان 2016، ص 10.

[8] Nilratan Bhattacharjee and Sriparna Das Purkayastha, **cloud computing and its applications in libraries**, *e-Library Science Research Journal*, Vol.1, May 2013, p2.

[9]حنان الرويضان وأخريات، **الحوسبة السحابية**، على الرابط https://sites.google.com/site/halrowedan/home/-alhwsbte-alshabyte.

[10]سارة بنتا غانم الشهراني، نجوى الرفاعي، **الحوسبة السحابية وعلاقتها في أداء موظفي القطاعات الحكومية دراسة ميدانية على وزارة التعليم الإدارة العامة لتقنية المعلومات**، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، العدد 7، الجزء 4، 2017، ص 88-89.

[11]_____، **الحوسبة السحابية والتعليم**، على الرابط http://cloudcom puting660.blogspot.com/

[12] محمود شريف، **مستقبل مهنة المكتبات والمعلومات في بيئة الحوسبة السحابية المتطلبات والتحديات**، المجلد5، العدد 10، جوان 2018، ص 15.

[13] حسني عبد الحافظ، **تطبيقات تعليمية في الحوسبة السحابية تفتح آفاقا جديدة نحو تطوير التعليم**، على الرابط http://www.almarefh.net.

[14] غادة بنت مساعد الزامل السليم، **بيئات التعلم الالكتروني الحوسبة السحابية، المستودعات الرقمية**، على الرابط https://ghadamosaed.files wordpress.com .

[15]هيام حايك، **الحوسبة السحابية في التعليم العالي ما بين التقييم والاعتماد**، على الرابط، http://blog.naseej.com

[16]تعليم جديد، **الحوسبة السحابية مستقبل التعليم الإلكتروني، الأهمية والتحديات**، على الرابط https://www.new-educ.com

[17]غادة بنت مساعد الزامل السليم، مرجع سبق ذكره.

[18]تعليم جديد، مرجع سبق ذكره.

[19] http://www.diwanalarab.com/spip.php?article42610

[20] نهى بنت محمد السحيم، **تصور مقترح لتبني بعض تطبيقات التخزين في الحوسبة السحابية بالمجال التعليمي من وجهة نظر معلمي ومعلمات الحاسب بالراس**، مذكرة ماجستير في المناهج والوسائل التعليمية، المملكة العربية السعويدية: جامعة أم القرى، 2015، ص 29.

[21]مكتبات عربية، **الحوسبة السحابية تغزو مؤسسات التعليم العالي**، على الرابط .https://arablibrarian.wordpress.com

[22]**DevOps**: مصطلح شامل ومتعدد الجوانب يتضمن عددا من العلوم والمفاهيم بداخله، ولا يوجد تعريف دقيق له، ولكنه يقوم علي التعاون بين كل من مطوري البرامج وخبراء تقنية المعلومات، لإكمال عملية تطوير البرمجيات، إذ تتم ميكنة جميع العمليات وجعلها تُدار بشكل رشيق، وذلك لزيادة التشارك والتفاعل بين المطورين والخبراء.

[23]الاقتصادية، **أمازون ويب سيرفيسز: 4 خطوات لبناء إستراتيجية فعالة للتحول الرقمي**، على الرابط .https://www.msn.com