

دور تقنية الحوسبة السحابية في تطوير التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي بالجزائر

The role of cloud computing technology in the development of e-learning in higher education institutions in Algeria

أ.د. عمارة البشير^{1*}، ط.د. توامدية مسعودة²

¹المركز الجامعي أفلو (الجزائر)، e.amara@cu-afrou.edu.dz

²المركز الجامعي أفلو (الجزائر)، m.touamdia@cu-afrou-edu.dz

تاريخ القبول: 2023/07/16

تاريخ الاستلام: 2022/12/10

ملخص: تعتبر تكنولوجيا المعلومات والاتصال (TIC) محدد أساسي ومحوري في العملية التعليمية وبالتحديد في مؤسسات التعليم العالي، وهذا لتحسين وتجويد الخدمة التعليمية في ظل التطور التكنولوجي والمعرفي الهائل الذي تشهده البيئة المحيطة بالجامعة، فالطالب والأستاذ يستعمل كل منهما الوسائط التكنولوجية الأنترنت، الهواتف الذكية، الألواح الإلكترونية، أجهزة الإعلام الآلي المحمولة بشكل اعتيادي ومريح، وهذا راجع إلى البيئة التكنولوجية والرقمية المحيطة بهم.

لنتوصل في الورقة البحثية إلى أهمية تطبيق تقنية الحوسبة السحابية في مؤسسات التعليم العالي لما لها من دور فعال في تخفيض التكاليف من صيانة، بنية تحتية إلخ، وتجويد أداء الخدمة التعليمية بالجامعة.

كلمات مفتاحية: حوسبة سحابية، تعليم إلكتروني، مؤسسات التعليم العالي

Abstract: Information and Communication Technology (ICT) is a fundamental and pivotal determinant in the educational process, particularly in higher education institutions. It aims at improving the educational service in light of the tremendous technological and knowledge development that university has witnessed. Both student and the professor use the Internet, smart phones, electronic boards, and portable computer media in a normal and comfortable manner, and this due to the technological and digital environment. The research findings show the importance of applying cloud computing technology in higher education institutions because of its role Effective in reducing costs from maintenance, infrastructure, and so on and also improving the performance of the education service at the university.

Key words: cloud computing, e-learning, higher education institutions

مقدمة:

في ظل التطورات التكنولوجية الهائلة والثورة المعرفية الحاصلة اللتان أحدثتا زوبعة رقمية في العالم، لتكون TIC قوة من أجل التغيير، فالأغلبية يملكون هواتف ذكية، ألواح إلكترونية. حواسيب... إلخ ولديهم شغف بالتكنولوجيا وعلى وجه الخصوص الأنترنت بما تحمله من تطبيقات ليظهر جيل رقمي يتابع عن كثب كل تطور تكنولوجي حاصل خاصة في جانب المعلومات والاتصال، من هنا كان لزاما على مؤسسات التعليم العالي تبني تكنولوجيات حديثة للرفع من أدائها وأداء منتسبيها من أساتذة، طلبة إداريين... إلخ ليكون التعليم الإلكتروني خيارا حتميا، ووعيا منها بأهميته سواء للأستاذ أو الطالب أو الإدارة فهو يلغي المكان والزمان، يقلل التكلفة، يوفر المعلومات بكمية كبيرة... إلخ، وتكون من أولوياتها الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم الإلكتروني، وجعل مؤسسات التعليم العالي قاطرة حقيقية للاقتصاد الوطني وللتنمية المستدامة، وهذا بمساعدة تقنيات وتطبيقات حديثة تعمل على تحسين المردود النوعي للتعليم.

لتكون تقنية الحوسبة السحابية التي تعد نموذجا آخذ في التطور، إحدى السبل الكفيلة والناجعة لتحقيق أهداف المؤسسات في قطاع التعليم، فقد قدر حجمها في عام 2021 بأكثر من 445 مليار دولار أمريكي، ومن المتوقع أن تصل قيمته عام 2024 إلى أكثر من 612 مليار دولار أمريكي، فهي تستعمل الأنترنت للوصول للبيانات والخدمات من أي مكان وعلى أي جهاز.

مشكلة البحث:

أفضى التطور المتسارع لتكنولوجيا المعلومات والاتصال إلى استخدام منقطع النظير للأجهزة والألواح الإلكترونية من قبل الطلبة، ليفتح آفاق جديدة في آليات التعليم، لذا تعمل مؤسسات التعليم العالي على إحداث تفاعل إيجابي بين الأستاذ والطالب باستعمال عدة وسائط الكترونية وتطبيقات كالبريد الإلكتروني، تقنية الفيديو... إلخ، لتحقيق قيمة مضافة في مجال التعليم، وتنافس نظيراتها من المؤسسات التعليمية بتخريجها لطلبة منافسين في سوق العمل.

على ضوء ما تناولناه سابقا نطرح الإشكالية التالية:

ما هو الدور الذي تلعبه تقنية الحوسبة السحابية في تطوير التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي بالجزائر في ظل التطورات التقنية الهائلة؟

وقصد إعطاء صورة أوضح عن الإشكالية المطروحة تم تقسيمها إلى أسئلة فرعية:

- (1) ما هو المقصود بالحوسبة السحابية وفيما تتمثل نماذج الخدمات التي تقدمها؟
- (2) ماهو التعليم الإلكتروني، أنواعه؟
- (3) ماهي مزايا وفوائد تقنية الحوسبة السحابية في العملية التعليمية بالجامعة؟
- (4) ماهي المعوقات التي تحد من استعمال تقنية الحوسبة السحابية في التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي؟

أهمية البحث:

التطرق لأحد الحلول المقترحة لتطوير التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي، والتي بدأت تلوح في الأفق من خلال ما يسعى بالحوسبة السحابية، التي تعتمد على مراكز بيانات متطورة بدورها تقدم مساحات تخزين كبيرة للمستخدمين، وتوفر برامج من شأنها النهوض بالتعليم خاصة التعليم الإلكتروني.

أهداف البحث:

نحاول من خلال هذه الورقة البحثية تحديد أهم المفاهيم، للحوسبة السحابية، نماذجها ومختلف تطبيقاتها، التعليم الإلكتروني، وإبراز الأهمية لتقنية الحوسبة السحابية في تطوير التعليم الإلكتروني بمؤسسات التعليم العالي بالجزائر. وأين موقع مؤسسات التعليم العالي في تبني هذا التوجه.

المنهج المتبع في الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي مع الاستعانة بالأسلوب التحليلي وذلك لوصف بعض المفاهيم المرتبطة بالموضوع محل الدراسة، لنستعمل بالمسح المكتبي كأداة لجمع المعلومات، يشمل هذا العنصر الكتب، الرسائل والأطروحات، المجلات، المداخلات وبعض مواقع الأنترنت.

الدراسات السابقة:

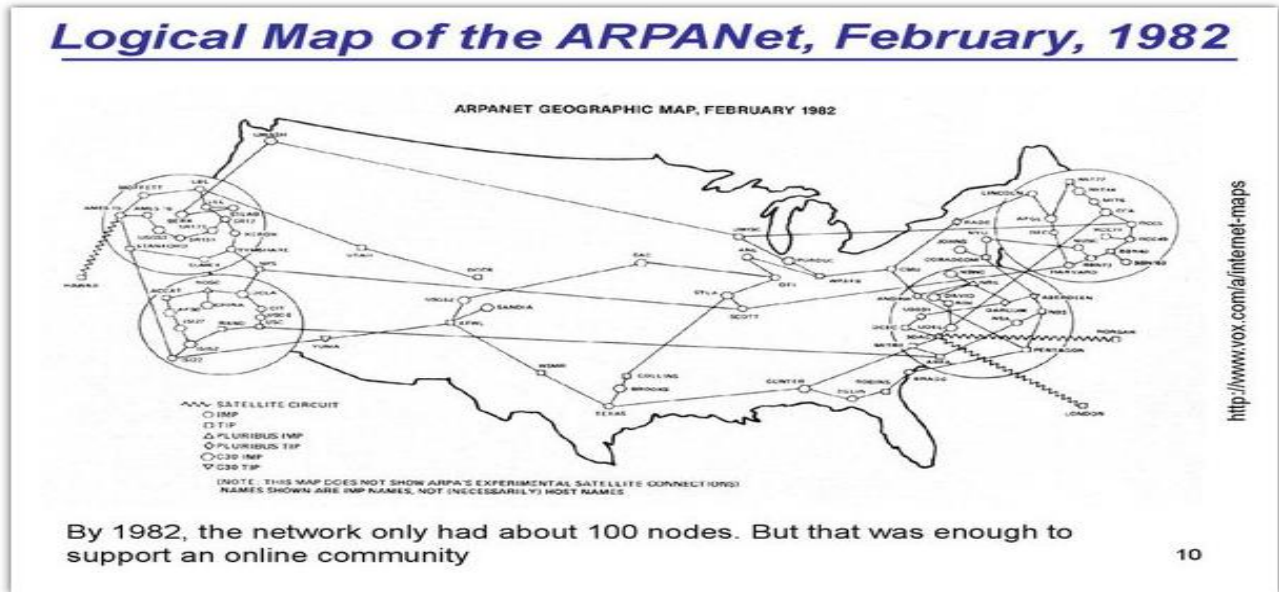
1-دراسة بعنوان: التعليم الإلكتروني عبر الحوسبة السحابية لبناء الأمين الجاك فضل الله (2021) حيث تناولت الإطار النظري للتعليم الإلكتروني الانواع ، الحوسبة السحابية نماذجها...إلخ.

2-دراسة بعنوان: The impact of cloudcomputing on the quality of e-learning attabukuniversity: (2020) لنضال حسين البدوي الجنيد حيث تناولت مفهوم الحوسبة السحابية و فوائد توظيفها في العملية التعليمية وأثر استخدام الحوسبة السحابية في زيادة التحصيل الأكاديمي لدى طالبات السنة التحضيرية بقسم الرياضيات حيث قام باختبارين لبيان مدى تفاعل الطالبات مع استخدام تقنية T1-nspire، ومدى تفاعل الطالبات مع تقنية الحوسبة السحابية.

أولا: الإطار النظري لتقنية الحوسبة السحابية

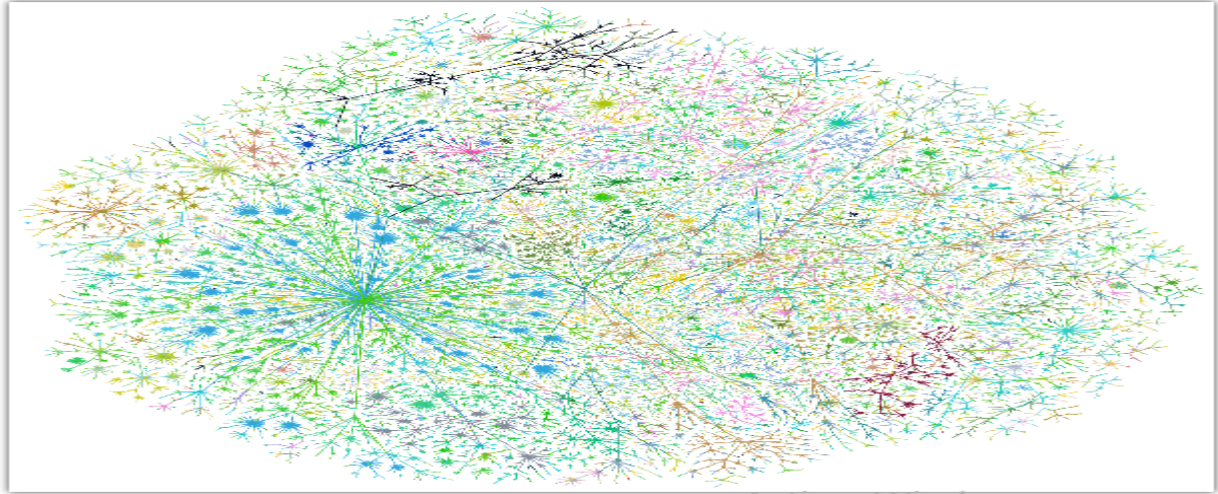
-الظهور التاريخي للحوسبة السحابية:

عند بداية الأنترنت وحتى منتصف الثمانينات، كان بإمكاننا تحديد مكان كل الأجهزة المتصلة عبر الأنترنت على الخريطة، هذه الخريطة تظهر كل السيرفرات الرئيسية المتصلة بالأنترنت سنة 1982 والتي كانت حوالي 100 فقط.



المصدر: <https://naqrah.net/what-is-cloud-computing/108> تاريخ الإطلاع: 2022/08/20 على الساعة: 22:30.

لكن مع تطور استخدام الأنترنت أصبحت الخريطة السابقة أكثر تعقيدا لكنها عديمة الجدوى وهذا ما توضحه الصورة المرفقة:



المصدر: <https://naqrah.net/what-is-cloud-computing/108> تاريخ الإطلاع: 2022/08/20 على الساعة: 22:30.

لكن فيما بعد استبدلت هاته الخرائط بشكل يشبه السحابة



استخدم مصطلح الحوسبة السحابية لأول مرة من قبل Ramnath Chellappa في محاضرة سنة 1997 حيث ركز في تعريفه على تحديد حدود الحوسبة السحابية بالمنطق الاقتصادي بدلا من الحدود التقنية فقط، ومن ذلك الوقت انتشرت هذه الفكرة خاصة بعد تطور الأنترنت وظهور Web2.0¹.

لتظهر حيز التطبيق الفعلي في بداية الألفية الثالثة، على يد مهندس برمجيات يدعى "كريستوف بيسغليا"، بعد ذلك جاء دور مايكروسوفت لتوسيع مفهوم استخدام البرمجيات من خلال شبكة الويب، لتلها شركات التقنيات الأخرى مثل Apple وHP وIBM تدخل حلبة التصنيع والتطوير كمنافس لميكروسوفت، واستطاعت جوجل إطلاق العديد من الخدمات مستفيدة من التقنية الجديدة، وكان لشركة أمازون دور كبير في تشكيل خدمات الحوسبة السحابية حيث أطلقت سنة 2006 روابط الويب الخاصة بأمازون، وفي 2007 ظهرت تطبيقات جوجل السحابية عبر بريد جوجل وتقويمه ومستنداته وبقية حزمة التطبيقات.²

حيث يوضح الجدول الموالي تاريخ تقنية الحوسبة السحابية:

التاريخ	التعيين
1960	عصر التأسيس
1970	التطبيق الأول لمفهوم العمل من خادم واحد بحلول عام 1985، أصبحت أشرطة التخزين تخزن ما يصل إلى 200 ميغا بايت من البيانات بحلول هذا الوقت، وتم توصيل حوالي 100.000 حاسب آلي بالإنترنت.
1990	بدأت المسيرة وصلت التقنيات الأساسية للسحابة إلى مستوى معين من النضج في التسعينات، وتجسد هذا في إطلاق شبكة الويب العالمية في عام 1991 عندما تم توصيل أكثر من مليون حاسب آلي.
2001	المبادرة الأولى بدأت السحابة الحديثة بواسطة Amazon web Services (AWS) التي أطلقت السحابة العامة في عام 2002 ولم يكن من منافسين في هذه المرحلة.
2005	الجيل الأول من السحابة عرفت الإنجازات المحققة للسحابة في الجيل الأول والبنية التحتية المركزية في مراكز البيانات التي تستضيف الكثير من موارد الحوسبة والتخزين
2012	الجيل الثاني من السحابة بناء على الجيل الأول من السحابة، شهد الجيل الثاني إثراء كبيرا في كل من الخدمات المقدمة وزيادة المنافسة مع مجموعة واسعة من مقدمي الخدمات نظرا لأنه كان من الممكن مراقبة الموارد المستخدمة على السحابة، فقد أصبح مفهوم السحابة أكثر ثقة.
2017 وما بعده	ماذا سيحدث بعد ذلك؟ مع ظهور عصر إنترنت الأشياء، من المتوقع أن يتم توصيل مليارات الأجهزة بالإنترنت بشكل مباشر حيث تعد الحوسبة السحابية جيدة للتخفيف من التحديات في إمكانية إرسال البيانات بسبب الضغط على الشبكة وزمن انتقال الاتصال بين الأجهزة

المصدر: الموقع الإلكتروني: <https://fikra.sa/system/files/inline-files/> تاريخ الأطلاع: 2022/08/18 على الساعة 09:00.

تعريف الحوسبة السحابية:

تعرفها ابتسام الشمري: بأنها تقنية تقوم بتحويل المواد الحاسوبية (البرمجيات والعتاد) إلى خدمات على شبكة الأنترنت وذلك عن طريق تقنية تسمى السحابة.³

كما يعرفها المعهد الأمريكي للمعايير والتقانة على أنها نموذج لتمكين الوصول الدائم والملائم للشبكة بناء على الطلب والمشاركة بمجموعة من موارد الحوسبة (الشبكات، المزود، وحدات التخزين، التطبيقات والخدمات).⁴

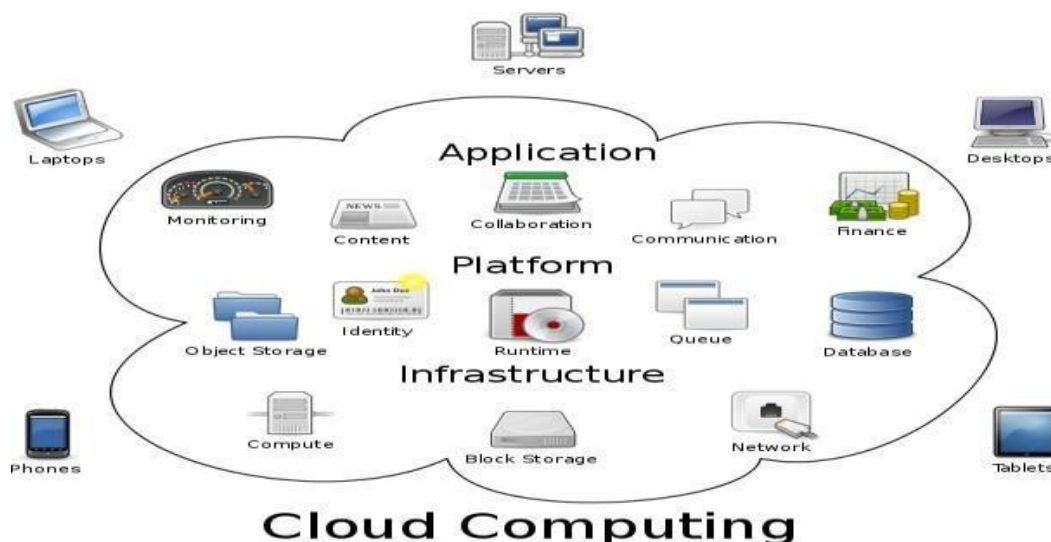
تعرف أيضا بأنها: خدمات تقدم للمستخدمين عبر الأنترنت، كعمليات الحوسبة وتخزين البيانات والبرامج، من خلال خوادم موجودة في أماكن بعيدة فبالإضافة إلى إمكانية الاستغناء عن الأماكن اللازمة لإنشاء مراكز بيانات تكنولوجيا المعلومات IT Data Centers ، والخادم المحلي، توفر هذه التقنية سهولة الوصول إلى معدات الحوسبة الافتراضية وتخزين كميات هائلة من البيانات التي تصبح جاهزة للاستخدام في صناعة القرار.⁵

حسب ويكيبيديا فتعرف بأنها: هي 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 تُسهّل وتتجاهل الكثير من التفاصيل والعمليات الداخلية.⁶

يمكننا تعريفها باختصار بأنها: تقنية تعمل على تحويل الموارد الحاسوبية موظفة البنية التحتية من حواسيب وشبكة أنترنت إلى خدمات.

مكونات الحوسبة السحابية: لا بد من توفر العناصر التالية لقيام تقنية الحوسبة السحابية⁷

- (1) المستفيد أو العميل الذي سوف يستخدم هذه التقنية ويتنفع من خدماتها من خلال استخدام جهاز حاسبه الشخصي أو هاتفه المحمول التي يشترط ارتباطها بشبكة الأنترنت.
 - (2) المنصات Platforms: وهي الجهات المانحة لهذه الخدمة من خلال توفير سيرفرات عملاقة في ساعاتها التخزينية وسرعة معالجتها للبيانات مثل Google Apple.
 - (3) البنية التحتية Infrastructure: وهي البنية التحتية للسحابة والتي يعتمد عليها في تقديم الخدمة وتشمل توفر الحاسبات الشخصية وشبكة الأنترنت والمساحات التخزينية للمعلومات.
 - (4) التطبيقات Applications: وهي البرامج التطبيقية التي يمكن أن يشغلها المستفيد في السحابة وتشمل برمجيات معالجة النصوص والعرض والجداول وخدمات تناقل المعلومات والتشارك بها.
- والشكل رقم 01 يوضح مكونات الحوسبة السحابية:



Source: Nedal Hassan Elbadawi Eljaneid, The impact of cloud computing on The Quality of E-Learning

At Tabuk University, journal of human Development and Education for specialized Research, vo 06, N°4, 2020 p553. 139:

تحديات الحوسبة السحابية: تواجه الحوسبة السحابية عدة تحديات من بينها:⁸

- (1) الأداء: افتقار الحوسبة السحابية للأداء الجيد للتطبيقات في بعض الحالات التي تكون فيها بيانات المعاملات كثيفة.
- (2) الأمن والخصوصية: المتمثل في قلق المستخدمين حول مدى الحفاظ على خصوصية وأمن البيانات المخزنة سحابيا.
- (3) التحكم: الذي يفرضه مقدمي خدمات الحوسبة السحابية من السيطرة شبه الكاملة على المنصات.
- (4) الدقة والموثوقية: تفتقر الحوسبة السحابية لتقديم الموثوقية الدائمة على مدار الساعة إضافة إلى انقطاع التيار الكهربائي أحيانا أخرى.

خصائص الحوسبة السحابية: حدد المعهد الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا الخصائص التالية:⁹

- (1) الخدمة الذاتية عند الطلب (On-demand self): حيث أن المستخدم يتلقى الخدمة عند طلبه لها وبشكل مباشر دون تدخل من صاحب الخدمة.
- (2) الوصول الواسع للشبكات (Broad network access): أي وصول المستخدم للخدمات المقدمة عبر عدة وسائط وقنوات تكنولوجية، كالهواتف الذكية المحمولة، والحاسوب الشخصي وغيرها.
- (3) حزم الموارد أو تجميع المصادر (Resource pooling): أي تقديم موارد وخدمات الحوسبة لعدة مستخدمين، تبعا لطلباتهم المتعددة والمختلفة.
- (4) المرونة والسرعة (Rapidity&Elasticity): حيث تقدم الخدمة بسرعة وفعالية، والاستجابة لتغير طلبات المستخدمين بسرعة ومرونة.
- (5) قياس الخدمة (Measured service): تكون الخدمة المقدمة مقاسة حسب احتياجات المستخدم وفي كل وقت، والقياس يتم من قبل مقدم الخدمة أو المورد، حتى يكون هناك اعتدال في تقديمها للمستخدمين.

كما تصنف تطبيقات الحوسبة السحابية إلى:¹⁰

- ✓ خدمات البريد الإلكتروني: Gmail, Yahoo, Hotmail
- ✓ خدمات التخزين السحابية: One Drive, Google Drive, Drop box
- ✓ خدمات الموسيقى السحابية: Google Music, Amazon Cloud Player, iTunes/iCloud
- ✓ التطبيقات السحابية: Google Docs, Photoshop Express
- ✓ أنظمة التشغيل السحابية: Google Chrome OS, Jolie Cloud

نماذج بناء الحوسبة السحابية: من بينها¹¹

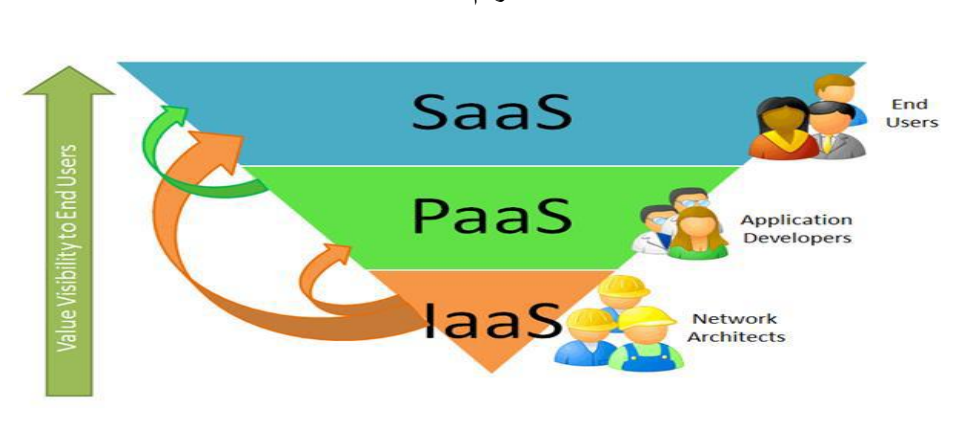
- (1) سحابة خاصة (Private Cloud): يكون هذا النوع من السحابات عادة داخل المنشآت بحيث يمكن الوصول إليها من خلال الشبكة المحلية ومن الأنترنت ويتم تقديم الخدمات للمستخدمين بشكل تلقائي، كما يمكن أن تكون موجودة لدى شركة استضافة، وفي جميع هذه الحالات تستطيع المنشأة مراقبة مكونات البنية التحتية والتحكم فيها
- (2) سحابة عامة (Public Cloud): وهي عبارة عن خدمات تجارية يقدمها مزود الخدمة لعملاء متعددين وتكون موجودة في مكان بعيد عن العميل وهي وسيلة لتوفير التكاليف وبيع الوقت والجهد.
- (3) سحابة هجينة (Hybrid Cloud): وهي تجمع بين خصائص السحابة الخاصة والعامة، إذ يمكن للمؤسسة أن يكون لها سحابة خاصة تقوم من خلالها بتوفير بعض الخدمات للمستخدمين، بينما تلجأ إلى حلول السحابة العامة لتأمين خدمات أخرى، فبعض الشركات تحصل على بيئة سحابية خاصة ضمن السحابة العامة لمزود تجاري كبير مثل أمازون ثم تقوم بدورها ببيع الخدمات لعملاء آخرين، وهذا يندرج ضمن مفهوم السحابة الهجينة.

(4) سحابة مجتمعية مشتركة (Community Cloud): هي نتيجة تعاون جماعي بين مجموعة من المنشآت لها نفس الاهتمامات تكون البنية التحتية مشتركة فيما بينهم بغرض تحقيق أهداف مشتركة مثل أمن المعلومات أو الامتثال التنظيمي أو تحقيق الأداء العالي، ويمكن أن تكون إدارتها داخليا أو خارجيا من طرف ثالث.

خدمات الحوسبة السحابية: يمكن تصنيف الخدمات التي تقدمها الحوسبة السحابية إلى 03 أنواع رئيسية وهي:¹²

- (1) البنية التحتية كخدمة (IaaS-Infrastructure As a Service): تعبر عن الأساس الذي تقوم عليه الحوسبة السحابية، وفي كثير من الأحوال يطلق عليه مسمى (الأجهزة كخدمة "Haas" Hardware as a service)، وذلك لما تتضمنه تلك الخدمة من (خدمات التخزين، الشبكات، أجهزة الخوادم، أجهزة المستخدمين، قواعد البيانات)، التي يتم الحصول عليها وقت الحاجة إليها، دون الحاجة إلى امتلاك وتحمل تكاليف تلك الخدمات، أو توافر الخبرات الخاصة بكيفية عملها، أو التحكم فيها، أو صيانتها وتحديثها، كما أنها تمكن المؤسسات والجامعات والحكومات من إدارة البنية التكنولوجية الأساسية لها، عن طريق الحوسبة السحابية بطريقة سهلة وأمنة، دون الحاجة إلى امتلاك مصادر حاسوبية مكلفة، وأيضا مع توفير الخدمات ذات المرونة العالية.
- (2) المنصة كخدمة (Paas –Platform As a Service): هي خدمة لها القدرة على توفير كل من (لغات البرمجة-أنظمة التشغيل-منصات التطوير –قواعد البيانات-الخوادم-التطبيقات) حسب احتياجات متلقي الخدمة، ويترتب على القدرة على خفض تكاليف بناء البنية التحتية للخدمة إلى أقل مستوى ممكن، مع زيادة معدلات الأداء.
- (3) البرمجيات كخدمة (SaaS-Software As A Service): يتم من خلالها توفير خدمات التطبيقات والبيانات وجميع المتطلبات والبنية الأساسية اللازمة من قبل مزودي الخدمة السحابية، وتعتبر خدمة البرمجة كخدمة من أوائل نماذج الحوسبة السحابية، ولا يزال هو النموذج الأكثر انتشارا، ومن النماذج التي تقدم كخدمة برمجية على الحوسبة السحابية (برامج المخازن، برامج المرتبات والأجور، البريد الإلكتروني...إلخ).

شكل رقم 02



Source: Jim Dowling, Introduction to cloud computing, Royal institute of technology, p19

وفي مايلي جدول يوضح بعض المؤسسات ونوع الخدمة التي تقدمها:

نوع الخدمة	المؤسسة
IaaS	Amazon
SaaS	Google
IaaS	HP
SaaS ¹⁴²	IBM
SaaS ¹⁴²	Microsoft

المصدر: واصل خولة، رجم خالد، واقع استخدام خدمة الحوسبة السحابية بمؤسسة موبيليس، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 09، العدد 01، 2019، ص 40.

التخزين السحابي:¹³

عرفت أمازون التخزين السحابي على أنه: وسيلة بسيطة وقابلة للتوسع، تستخدم للتخزين، الوصول إلى البيانات وتشاركها عبر الأنترنت، لتقسمه IBM إلى أربعة أنواع رئيسية هي:

- (1) التخزين الشخصي: الخدمات التي تمكن الأفراد من تخزين البيانات ومزامنتها عبر أجهزة متعددة.
- (2) التخزين العام: مزود التخزين السحابي الذي يدير البيانات بالكامل لمؤسسة خارج الموقع.
- (3) التخزين الخاص: يعمل مزود التخزين السحابي في مكان العمل في مركز البيانات.

التهديدات المرافقة لتطبيق الحوسبة السحابية: تصاحب عملية تطبيق الحوسبة السحابية عدة تهديدات نذكر منها:¹⁴

(1) إساءة الاستعمال والأعمال الخبيثة: Abuse & Nefarious

يقوم المتطفلون والمتسللون لشن هجمات مختلفة على كلمة المرور الرئيسية (Password)، تسكين البيانات الخبيثة (Key Cracking)، إخفاء الخدمة عن المستفيدين (DDOS)، شن الهجمات الديناميكية، بناء جداول قوس قزح (Rainbow tables) والتي تستخدم لاستعادة أرقام المرور، التحكم عن بعد بالقيادة/المراقبة (botnet)، حل مشاكل CAPTCHA التي تكشف هوية المهاجم إذا كان نوع من أنواع البرمجيات الخبيثة، ويستهدف هذا التهديد مستوى البنية التحتية كخدمة Paas والمنصة الحاسوبية كخدمة IaaS

(2) واجهات التطبيقات غير آمنة: Insecure Interfaces & APIs

تقع هجمات على واجهات التطبيقات التي يتفاعل مستخدمين مع الخدمات من خلال ثغرات، لذا على موفر الخدمة ضمان أمنية هذه الواجهات وفي نفس الوقت على المستفيد التنبيه للمخاطر الأمنية عند الاستخدام من خلال إدارة ومراقبة الخدمة، ومن أمثلة تلك التهديدات تبعية API، محدودية الرصد/إمكانية التسجيل، عدم مرونة التحكم بالوصول، وصول مجهول، يمكن إعادة استخدام الميزة/كلمات المرور، مصادقة النصوص و/أو نقل المحتويات من التصاريح، ويستهدف هذا التهديد البنية التحتية كخدمة IaaS، والبرمجيات كخدمة SaaS، والمنصة الحاسوبية كخدمة Paas.

(3) الخبيث الداخلي Insider Malicious: يشكل خطرا كبيرا في بيئة الحوسبة السحابية، حيث يستغل المهاجمين أن المستخدمين لا يملكون رؤية واضحة حول سياسات وإجراءات موفر الخدمة وعليها تعتبر هذه ثغرة للاستهداف والهجوم كدخول الموظفين والمستخدمين للخدمة والمراقبة والامتثال لمعايير الممارسات عادة لا تكون شفافة للمستفيدين (تحتج عنهم بهدف تسهيل العمل) فيتمكن المهاجم من استغلال هذا والحصول على الدخول غير المصرح به إلى داخل المنظمة وممتلكاتها، بعض هذه

التهديدات قد تشمل الإضرار تماما بالجانب المالي وتسبب فقدان الإنتاجية ويستهدف هذا التهديد مستوى البنية التحتية كخدمة laas، والبرمجيات كخدمة SaaS، والمنصة الحاسوبية كخدمة PaaS.

(4) قضايا التكنولوجيا المشتركة **Shared Technology Issues**: يقوم مفهوم البنية التحتية كخدمة laas في الحوسبة السحابية على مفهوم التشاركية بالبنية الأساسية مثل أقسام القرص، وحدة المعالجة المركزية، وحدات معالجة الرسومات GPU، ولكن غالبا ما تكون هذه الموارد غير مصممة لاستيعاب بنية المستأجر (multi-tenant) ومثل هذا العيب سمح لأنظمة التشغيل المستضافة الحصول على مستويات غير مخصص بها من تحكم وتأثير على المنصة Platform ويستهدف هذا التهديد مستوى البنية التحتية laas

(5) فقدان أو تسرب البيانات **Dataloss or leakage**: من التهديدات التي تتعرض تتعرض لها الحوسبة السحابية أيضا احتمالات حذف البيانات أو تعديلها بدون عمل نسخة احتياطية وفك ربط السجل من السياق الأوسع، فقدان مفتاح الترميز والوصول غير المصرح به للبيانات الحساسة والحرية، احتمالية زيادة حجم البيانات في الحوسبة السحابية في البنية، كما أنه يستهدف البنية التحتية كخدمة laas، والبرمجيات كخدمة SaaS، والمنصة الحاسوبية كخدمة PaaS.

(6) الاستلاء على الحساب أو الخدمة **Account or service hijacking**: تستغل الثغرات الأمنية بالبرامج لسرقة وثائق التفويض من خلال هجمتين تعتمد على الخداع والغش ويستهدف هذا التهديد مستوى البنية التحتية كخدمة laas، والبرمجيات كخدمة SaaS، والمنصة الحاسوبية كخدمة PaaS.

(7) المخاطر غير المعروفة **Unknown Risk Profile**: ينبغي على المنظمات أن تكون على علم بقضايا كثيرة مثل إجراءات الأمن الداخلي، الاتفاقيات الأمنية، الولوج للسحابة وغيرها وإلا ستعرض لهجمات مختلفة تستهدف مستوى البنية التحتية كخدمة laas، والبرمجيات كخدمة SaaS، والمنصة الحاسوبية كخدمة PaaS.

من الحوسبة السحابية إلى حوسبة الحافة وإنترنت الأشياء:

لكل من الحوسبة السحابية وحوسبة الحافة مزاياها الخاصة بها، فالحوسبة السحابية تتسم بالكفاءة في معالجة وتطبيق البيانات الضخمة العالمية طويلة الأجل في غير الوقت الفعلي وهي فائقة في إدارة الموارد الموحدة ودعم اتخاذ القرارات التجارية والتعلم الآلي والتدريب النموذجي القائمين على البيانات الضخمة، أما حوسبة الحافة فهي أكثر قابلية للتطبيق في مجال معالجة وتحليل البيانات قصيرة الأجل المحلية في الوقت الفعلي ويمكن أن تدعم بشكل أفضل الاستجابة السريعة للمهام المحلية والأمن.¹⁵

أما عن إنترنت الأشياء¹⁶ (IoT)

يشير مصطلح IoT، أو إنترنت الأشياء، إلى مجموعة من الأجهزة المتصلة والوسائل التكنولوجية التي تيسر الاتصال بين الأجهزة والسحابة، وكذلك بين الأجهزة نفسها. وبفضل ظهور رقائق الكمبيوتر ميسورة التكلفة واتصالات النطاق الترددي العالي، أصبحت لدينا الآن مليارات الأجهزة المتصلة بالإنترنت. وهذا معناه أن الأجهزة التي نستخدمها يوميًا مثل فرش الأسنان والمكانس الكهربائية والسيارات والآلات يمكنها استخدام أدوات الاستشعار لجمع البيانات والتجاوب بذكاء مع المستخدمين.

فالحوسبة السحابية وحوسبة الحافة تعد من تقنيات إنترنت الأشياء فالأولى تستخدم لتخزين البيانات عن بعد وإدارة أجهزة إنترنت الأشياء مايسهل الوصول إلى البيانات من أجهزة متعددة في الشبكة، أما الثانية فتشير إلى التقنية المستخدمة التي تجعل الأجهزة الذكية تضطلع بأعمال أكثر من مجرد إرسال البيانات إلى منصة إنترنت الأشياء أو استقبالها وهي تزيد من قوة الحوسبة على حواف شبكة إنترنت الأشياء، وتقلل الوقت الذي تستغرقه عملية الاتصال وتحسن وقت الاستجابة

ثانيا: التعليم الإلكتروني:

تعريف التعليم الإلكتروني:

حسب Ellis & Allen: يغطي التعلم الإلكتروني مجموعة واسعة من التطبيقات والعمليات ، مثل التعلم المستند إلى الويب والتعلم المستند إلى الكمبيوتر والفصول الدراسية الافتراضية والتعاون الرقمي، يتضمن تسليم المحتوى عبر الإنترنت والإنترنت / الإكستراانت (LAN / WAN) والصوت وشريط الفيديو وبث عبر الأقمار الصناعية والتلفزيون التفاعلي وقرص مضغوط.¹⁷

أجيال التعليم الإلكتروني: مر بثلاث أجيال وهي:¹⁸

- (1) الجيل الأول: كان المحتوى الإلكتروني يقدم على أقراص مدمجة، ينقل بطريقة تقليدية إلى الطالب، حيث تتم إدارة العملية التعليمية عبر وسائل اتصال كالمراسلة البريدية، الفاكس، وقد اقتصر هذا النوع من التعلم على الحالات الاستثنائية حيث يتعذر حضور الطالب إلى الجامعة.
- (2) الجيل الثاني: مع بروز مفاهيم التجارة الإلكترونية والأمن الإلكتروني في أواخر التسعينات من القرن الماضي، أصبح بالإمكان إدارة العملية التعليمية عبر الأنترنت، وقد ترافق ذلك مع تطور سريع في تقنيات الوسائط المتعددة، مما أتاح الفرصة لتطور الجيل الثالث من التعلم الإلكتروني.
- (3) الجيل الثالث: مع بروز مفاهيم التجارة الإلكترونية والأمن الإلكتروني في أواخر التسعينات من القرن الماضي، أصبح بالإمكان إدارة العملية التعليمية عبر الأنترنت، مما أتاح الفرصة لتطور الجيل الثالث من التعلم الإلكتروني، حيث تنشأ بيئة افتراضية تتشابه إلى حد كبير مع الجامعة التقليدية من حيث الخدمات الطلابية والإدارية والأكاديمية التي تقدم للطلاب.

مقارنة بين التعليم الإلكتروني والتعليم الإلكتروني القائم على السحابة

يوضح الجدول أدناه بعض الخصائص لكل من النوعين:

الخاصية	التعليم الإلكتروني	التعليم الإلكتروني القائم على السحابة
تكلفة الأجهزة	تكلفة عالية الصيانة	تكلفة أقل للصيانة
سعة التخزين	سعة ثابتة	سعة متغيرة
يتطلب معرفة متخصصة داخل المؤسسة	استخدام المحترفين في التعلم الإلكتروني	استخدام فني حاسوب
فترة التنفيذ	طويلة جدا	أقصر من الطريقة الشائعة
قوة المعالجة	أولية وثابتة	حسب الطلب
الأمن والثقة والقضايا ذات الصلة	الصيانة داخلية مزيد من الأمن والثقة	الصيانة الخارجية تقلل من الأمن والثقة
التكاليف الإجمالية	الاستثمار الأولي، ثابتة وما فوق	الدفع لكل استخدام

المصدر: هناء الأمين الجاك فضل الله، التعليم الإلكتروني عبر الحوسبة السحابية، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، المجلد 2،

العدد 3، 2021، ص 199.

أنواع التعليم الإلكتروني في التعليم العالي:

حسب Kalaivani فأنواع التعليم الإلكتروني هي:¹⁹

- (1) دورات الويب المكملة Web-supplemented Courses : تعتمد على التدريس في الفصول الدراسية، ولكنها تتضمن عدة عناصر مثل: وضع مخطط تفصيلي للبرنامج التعليمي، وملاحظات المحاضرة على الأنترنت واستخدام البريد الإلكتروني وروابط لمصادر عبر الأنترنت.
- (2) الدورات المعتمدة على الويب Web-dependent Courses: تتطلب من الطلبة استخدام الأنترنت للحصول على المواد الرئيسية للبرنامج التعليمي مثل: المناقشات عبر الأنترنت أو التقييم أو المشاريع والعمل التعاوني، دون تقليل كبير في وقت الفصل الدراسي.
- (3) الدورات المختلطة Mixed Mode Courses: تبدأ عناصر التعليم الإلكتروني في استبدال وقت الفصل الدراسي، حيث تحل المناقشات أو التقييم أو عمل المشروع عبر الأنترنت محل بعض الدروس والتعلم وجها لوجه.

بالإضافة إلى أنواع أخرى وهي:²⁰

- (1) التعليم الإلكتروني المتزامن: يتواصل فيه المعلم مع المتعلم في آن واحد ويتم بينهم اتصال متزامن بالنص أو الصوت أو الفيديو.
- (2) التعليم الإلكتروني غير المتزامن: وهو اتصال بسن المتعلم والمعلم، حيث يمكن لهذا الأخير من وضع مضاد مع خطة تدريس وتقييم على الموقع التعليمي، ثم يدخل الطالب للموقع في أي وقت، ويتبع إرشادات المعلم في إتمام التعلم دون أن يكون هناك اتصال متزامن مع المعلم.
- (3) التعلم الإلكتروني المدمج: يشتمل على مجموعة من الوسائط التي يتم تصميمها لتكمل بعضها، وعلى العديد من أدوات التعلم مثل برمجيات التعلم التعاوني الافتراضي الفوري، المقررات المعتمدة على الأنترنت، ومقررات التعلم الذاتي وأنظمة دعم الأداء الإلكتروني، وإدارة نظم التعلم، ويمزج التعليم المدمج أحداثا متعددة معتمدة على النشاط تتضمن التعلم في الفصول التقليدية والتعلم الذاتي، وبين التعلم المتزامن وغير متزامن.

منصات التعليم الإلكتروني: Instructional support platforms

هي منصات تعليمية مفتوحة حول العالم توفر مسارات التعلم (learningpaths) ودروسا ومحاضرات ومقررات متخصصة أو ما يعرف بالـ Moocs أي Massive Open Online Courses، لكنها لا توفر ميزة الانضمام للفصول الافتراضية مع مواد تعليمية ومقررات صيفية كاملة أو وضع التقييمات والنتائج بخلاف تلك المزايا التي توفرها أنظمة إدارة التعليم LMS، ومن أبرز هذه المنصات Open 2²¹ stydy, Udacity, MIT, Edx, Futurelean

أهمية الحوسبة السحابية في التعليم الإلكتروني: تقدم الحوسبة السحابية خدمات مهمة من شأنها تعزيز التعليم الإلكتروني والرفع من أدائه حيث تتمثل هاته الأهمية في مايلي:²²

- ✓ المدونات (Blogs): تعرف المدونة بأنها صفحة إنترنت ديناميكية تتغير حسب المواضيع المطروحة، وتعرض فيها حسب تاريخ نشرها، ومن الشركات التي تقدم هذه الخدمة، شركة Wordpress.
- ✓ النالويكي (Wiki): عبارة عن صفحات منشورة على الأنترنت، تستخدم لكتابة المقالات العلمية وتكون مفتوحة المصدر لإمكانية التعديل عليها وإثرائها من خلال الزوار لها بسهولة ودون قيود وتعد موسوعة ويكيبيديا المفتوحة من أشهر تطبيقات الويكي.
- ✓ التخزين ومشاركة الملفات (Data-storage & Sharing): تقدم بعض الشركات خدمات لتخزين الملفات وإنشاءها وإعداد الاختبارات والاستبيانات كخدمة Google Drive من شركة Google، وخدمة Sky Drive من شركة Microsoft.

✓ معالجة الصور وتخزينها ومشاركتها (Sharing Picture Storage, processing): خدمة تقدم من لمعالجة الصور وأرشفتها مع إمكانية المشاركة لها، أو الاحتفاظ بها على الخاص كخدمة Google+ وخدمة Webpicasa من شركة قوقل.

✓ مشاركة العروض التقديمية (Slideshare): خدمة تقدم من شركة Slidshare لمشاركة العروض التقديمية والمستندات وملفات الفيديو لتقديمها إلى الجمهور وربطها على الصفحات والمواقع التعليمية.

✓ إنشاء الاختبارات الإلكترونية ومشاركتها (E-Quiz): خدمة تقدم من قبل شركات مثل Google, eQuizzer, MyQuizCreator, Quibox تتيح للأساتذة إنشاء الإختبارات ومشاركتها على الصفحات والمواقع التعليمية لتقويم طلبتهم في موضوعات معينة.

كما أن الحوسبة السحابية تحول الطالب من متلق للمعلومة إلى مبادر وباحث عنها، وذلك من خلال جعله يتحمل مسؤولية تعلمه، مع تنمية قدرته على التعامل مع المصادر والخدمات التي تمنحها تطبيقات الحوسبة السحابية، كما تساعد في الحصول على الخدمات والأدوات التكنولوجية بشكل مباشر، دون الحاجة إلى تخزينها وتثبيتها على أجهزة الحاسوب الشخصية، والحصول أيضا على التحديثات بشكل مباشر دون الحاجة إلى تخزينها وتثبيتها على أجهزة الحاسوب الشخصية.²³

وقد أوضح ماثيو بويس نائب رئيس شركة تزويد الحلول التقنية المبتكرة لمؤسسات التعليم العالي، أن مواكبة التقنيات عامل مساعد لجعل الجامعات بيئة أكثر خصوبة للأفكار والمواهب الجديدة، وأن البنية السحابية من الإمكانيات المهمة التي تدعم التعاون في كبرى المشروعات البحثية، وتمكن الجامعات العربية المجاورة من تبادل الموارد النوعية لمصلحة الطلاب.²⁴

أهم التطبيقات التعليمية للحوسبة السحابية:

(1) خدمة Google Apps: ²⁵ التي أطلقتها الشركة، والتي تعوّل بشكل رئيس على الحوسبة السحابية، يستخدمها حالياً أكثر من 8 ملايين مُستخدم حول العالم، ينتمون فقط إلى مكونات العملية التعليمية، من طلبة ومُدرّسين ومؤسسات تعليمية وإذا علمنا أن إجمالي المُستخدمين لهذه الخدمة من كافة القطاعات، يصل إلى 25 مليون مُستخدم، فإن قطاع التعليم يُشكل القسم الأكبر. كما تشير دراسة لأحد الباحثين بمؤسسة Campus Computing إلى أن أكثر من 80 % من مدارس ومعاهد الولايات المتحدة الأمريكية اتجهت للاعتماد على الحوسبة السحابية،

وغير خدمة Google Apps، فإن ثمة تطبيقات أخرى عديدة للحوسبة السحابية، يستفيد منها قطاع التعليم، منها:

✓ مُحرر المُستندات Google Documents وهو خدمة تقدّمها جوجل، لجميع مُستخدميها الذين لهم حساب لديها، وتتيح للمُستخدم كتابة مُستنداته الخاصة ببرنامج واحد.

✓ Spread Sheets

✓ العروض التقديمية PowerPoint Presentations.

✓ مُحرر النماذج Forms.

✓ خدمة Sky Drive التي تقدمها مايكروسوفت، وهي تتيح للمُستخدم مساحة تخزينية مجانية، لملفات يُقارب حجمها 25 جيجا.

✓ جوجل درايف أو google drive خدمة تخزين سحابي ومزامنة ملفات مقدمة من قبل شركة جوجل. يمكنك هذه الخدمة من تخزين ومشاركة الملفات الفردية أو المجلدات بالكامل مع أشخاص محددين أو مع جميع تلاميذ فصلك أو حتى مع الشركاء وأولياء الأمور والفصول الدراسية الأخرى. كما يمكنك إنشاء تعليقات والرد عليها.

(2) أمازون Amazon: شركة أمازن هي واحدة من أشهر الشركات المقدمة للخدمات السحابية، تقدم أمازون من خلال أمازون خدمات الويب AWS البنية التحتية كخدمة والمنصة كخدمة والبرمجيات كخدمة كما تقدم مجموعة من خدمات الحوسبة

المتعددة من خلال شبكة الأترنت مثل خدمات EC2Elasticcomputecloud للمعاملات الجسابية، وتسمح هاته الخدمة للمستخدمين بدفع تكلفة موارد الحوسبة حسب الاستخدام.

إن هذه التطبيقات وغيرها مما هو قائم على تقنية الحوسبة السحابية تُحقق للطلّاب والمُدرّسين وكافة العاملين بالحقل التعليمي العديد من المزايا وتمثل نقلة نوعية للتعليم الإلكتروني التقليدي إلى تعليم إلكتروني أسرع وأوسع وأسهل وصولاً في ظل الحوسبة السحابية.

أنظمة إدارة التعليم السحابية:

تعرف أنظمة التعليم الإلكترونية بأنها برمجيات إدارة أنشطة التعلم والتعليم من حيث عرض المقررات والتفاعلات والتدريبات والتمارين، توظف تقنية الويب Web تدعم التعلم الجامعي.²⁶

تم المزج بين مزايا الحوسبة السحابية وأنظمة إدارة التعليم فكلهما يستعمل الأترنت لينتج أنظمة إدارة تعليم سحابية نذكر منها:²⁷

✓ **نظام إدارة التعليم Edmodo:** تم تأسيس هذا النظام السحابي في عام 2008، وبه واجهة سهلة الاستخدام لتلبية احتياجات الجيل الجديد من المتعلمين، ويتم استخدامه بشكل أساسي للتعليم المدرسي وهو سهل الاستخدام للغاية، ولا يتطلب التدريب عليه، يشبه هذا النظام واجهة الشبكة الاجتماعية، حيث يمكن للمدرس إضافة محتوى واختبارات صغيرة واستطلاعات، يستخدم نظام التلعيب باستخدام الشارات، كما يوفر مكتبة لتخزين الملفات والروابط، ويتم تنظيمها في مجلدات، وكذلك هناك تكامل بينه وبين جوجل درايف، ولا يسمح هذا النظام بتعيين معايير مقيدة لتنظيم مسارات التعلم الشخصية.

✓ **نظام إدارة التعليم WizIQ:** هي واحدة من أكبر المنصات في العالم التي تقدم نظام إدارة التعليم القائم على الحوسبة السحابية، تأسست سنة 2007، ويستطيع مستخدم برنامج نظام إدارة التعليم الحصول على خبرة فعلية في التدريب الذي يحاكي تجربة الوقت الحقيقي، ويمكن تحقيق ذلك باستخدام بعض الأدوات القابلة للتحديد والتثبيت التي تساعد المستخدمين على تصميم تجاربهم الخاصة مثل الإعداد والتحميل والحفاظ على برامج التدريب الخاصة بهم لتعكس تفكير المستخدم والسماح للمتعلمين بخلق بيئة خاصة بهم.

✓ **نظام إدارة التعليم Moodle Cloud:** يتمتع بعدد من المميزات منها استضافة مجانية مدعومة بأقل قدر من الإعلانات والدعاية، سهولة الإستخدام، ويمكن التسجيل الفوري باستخدام الهاتف المحمول، نسخة كاملة من مودل مع عدم وجود قيود تقريبا، بها دائما أحدث إصدار، توفر ما يصل إلى 50 مستخدما ومساحة على القرص تبلغ 200 ميجابايت بدون مقابل مادي، ودورات تدريبية غير محدودة، وحجم قاعدة بيانات غير محدود، تحتوي على نظام Big Blue Button لعقد مؤتمرات ومناقشات الفيديو مجانا، يتوفر على أكثر من 100 لغة مع إمكانية تعدد اللغات.

(1) توفير وخفض التكاليف:

يمكن للمنظمات تقليل أو القضاء على النفقات الرأسمالية وخفض النفقات التشغيلية الجارية من خلال الدفع فقط للحصول على الخدمات التي يستخدمونها، ويحتمل ظان تكون عن طريق خفض أو إعادة توزيع موظفي تكنولوجيا المعلومات، ففي دراسة لشركة غارتنر Gartner بينت أن الأشخاص هو الأكثر تكلفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، من خلال الحوسبة السحابية يمكن الاستفادة من خبرة الموظفين المختصين دون الحاجة إلى اللجوء للبحث عن الموظفين، وتشغيلهم وتوظيفهم وتدريبهم ودفع مرتباتهم.

(2) سهولة التنفيذ: تستطيع المؤسسة اعتماد ونشر تطبيقات الحوسبة السحابية دون الحاجة لشراء الأجهزة، وتراخيص البرامج، أو خدمات التركيب والتشغيل والصيانة.

(3) قابلية التوسع: لا تحتاج المنظمات التي تطبق الحوسبة السحابية إلى إضافة أجهزة وبرمجيات ذات معايير وكفاءات أعلى عند زيادة عدد المستخدمين، وليست مضطرة لشراء حواسيب وأنظمة التخزين والمحولات وأجهزة التوجيه.

(4) الوصول إلى الحد الأقصى لقدرات تكنولوجيا المعلومات: وخاصة بالنسبة للمؤسسات الصغيرة، حيث يمكن للحوسبة السحابية أن تسمح للمستخدمين للوصول إلى أعلى كفاءة من البرمجيات التي قد تجذب حتى موظفي التكنولوجيا أنفسهم.

(5) إعادة توزيع الموظفين: 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.

(6) الاستدامة: كثيرا من مراكز البيانات التي تفتقر إلى الكفاءة والفعالية، بسبب التصميم دون المستوى المطلوب أو استخدام غير فعال للأصول، بدأت في البحث عن اقتصاد مستدام، فالحوسبة السحابية تزيد من كفاءة استخدام الموارد الحاسوبية، وتوفر الوقت المبذول في الحصول على البرامج والخدمات الإلكترونية، وتوفر إمكانية الوصول للخدمات بسهولة وبسعة أكبر.

(7) القابلية للقياس: وتعني أن استخدام موارد ومصادر الحوسبة السحابية يمكن قياسها ويجب أن يتم ذلك لكل عميل وتطبيق وفقا لأساس يومي، أسبوعي، شهري وسنوي كذلك.

المرزا التي تقدمها الحوسبة السحابية للمتعلمين: والتي قد تتمثل في مايلي²⁹

- ✓ إجراء الاختبارات مباشرة (online).
- ✓ سهولة إرسال التدريبات والمشروعات للمتعلمين.
- ✓ سهولة الوصول للاختبارات، التدريبات، المشروعات المقدمة من الطلبة.
- ✓ التغذية الراجعة بين الطلبة والمتعلمين.
- ✓ سهولة التواصل بين الطلاب.
- ✓ المساعدة على تعليم الطلاب بطرق جديدة وتساعدهم على إدارة مشروعاتهم وواجباتهم.
- ✓ تساعد الطلاب والأساتذة على استخدام تطبيقات بدون تحميلها على أجهزتهم وتساعدهم على الوصول للملفات المخزنة من أي حاسب بواسطة الاتصال بالإنترنت.
- ✓ يستطيع الطلاب والطالبات في الجامعات الوصول لكل البرامج في أي وقت ومن أي مكان.
- ✓ إمكانية الوصول إلى نظم التطوير لتطوير التطبيقات وتخزينها في البنية التحتية للجامعة.
- ✓ تقديم المحاضرات أو الحصص الدراسية عن بعد، بحيث تكون مرفوعة على السحابة الافتراضية (التي قد تكون على شكل موقع إلكتروني أو تطبيق على الأجهزة الذكية اللوحية المتنقلة.

معوقات توظيف الحوسبة السحابية:

يمكن تلخيص المعوقات التي تحول دون التوظيف الأمثل لتقنية الحوسبة السحابية فيما يلي³⁰:

- (1) المخاوف الأمنية وخصوصية المعلومات: تتمثل في خوف البعض من وضع معلوماته وملفاته لدى الشركات مقدمة الخدمات السحابية وتكون بذلك مسؤولية حماية هذه البيانات من المتسللين والمخترقين في أيدي موردي الخدمة وليس الجامعة المعنية.
- (2) حماية حقوق الملكية الفكرية: تمثل أحد المعوقات التي تثير مخاوف مستخدمي تلك الخدمة؛ حيث لا يوجد ضمان بعدم انتهاك حقوق الملكية الفكرية للمستخدمين.
- (3) سرعة وتوافر الإنترنت: حيث تتطلب الخدمة الحوسبة السحابية توفر الاتصال بشبكة الإنترنت بشكل دائم وبسرعات عالية، ولعل ذلك ربما لا يتوفر في كثير من الدول النامية ومن ضمنها السودان.
- (4) التبعية لموردي الخدمة: فقد تجد بعض الجامعات صعوبة في الدخول لمصادر بياناتها وصعوبة كذلك في الانتقال إلى مورد آخر لخدمة السحابة نظرا لوجود صعوبة في نقل البيانات إلى مكان آخر.
- (5) المشاركة بين العديد من المستخدمين: تمثل أيضاً مشاركة السعة التخزينية وموارد الشبكات بين العديد من المستخدمين إحدى معوقات الحوسبة.
- (6) الموثوقية: حيث من ضمن أنه عندما يحذف المستخدم ملفاته فإنها تحذف فعلياً. من جانب آخر من ضمن إمكانية استعادة تلك الملفات وهي في حالة سليمة في حالة ضياعها بسبب عطب ما
- (7) إعادة الاستخدام: تؤدي عملية إعادة استخدام البرامج والأجهزة بين عدد كبير من المستخدمين إلى مخاطرة لحذف البيانات المهمة للجامعات.

الخاتمة:

تعمل مؤسسات التعليم العالي بكل جدية وعزم على الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم الإلكتروني، نظرا لما أفرزته التحولات الرقمية في البيئة التي تنشط فيها فكان لزاما عليها الأخذ بالمبادرة في تبني التوجهات الحديثة للتعليم الإلكتروني خاصة القائم على الحوسبة السحابية، لتحقيق أهدافها المرجوة والتي تتعلق بالجامعة، الأستاذ، الطلبة وأيضا الموظفين والعمال لتفتك مكانة وسمعة بين مثيلاتها، وتكون منافسة قوية في سوق العمل.

لذا تعد الحوسبة السحابية تكنولوجيا حديثة آخذة في التطور ، تساعد مؤسسات التعليم العالي على انتهاج طرق حديثة في عملية توصيل المعلومات والدروس والمحاضرات وهذا لإحداث صيغة تفاعلية بين الطالب والأستاذ، وهذا يتم باستغلال الحوسبة السحابية والمميزات التي تقدمها من تخزين ونقل البيانات من عدة أماكن وأزمنة مختلفة.

وفي ختام هذه الورقة البحثية توصلنا إلى جملة من النتائج والتوصيات أهمها:

- استخدام مؤسسات التعليم العالي للتعليم الإلكتروني عبر تقنية الحوسبة السحابية يساهم في جذب الطلبة نحو التعلم، فقد نشأوا في عالم الرقمنة.
 - يلعب الأستاذ دورا مهما في العملية التعليمية فالتعليم الإلكتروني لا يلغي دوره كموجه لطلبته ومفعلا للتغذية الراجعة معهم.
 - استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية وربطها مع منصات التعليم الإلكتروني يزيد من فعالية العملية التعليمية ويحدث تفاعل إيجابي بين الطالب وأستاذه.
 - تتيح الحوسبة السحابية للطلبة والأساتذة خدمات تخزين بياناتهم في أجهزة أخرى مما توفر لهم الأمن، وسهولة الحصول عليها في أي مكان لكن يجب توفر الأنترنت.
 - تقلل الحوسبة السحابية من مساحات التخزين، فهي تسمح بمشاركة نفس الملفات مع عدد كبير من المستخدمين.
- من خلال ما سبق نقترح بعض التوصيات:
- العمل على تبني التعليم الإلكتروني القائم على الحوسبة السحابية من خلال توضيح المزايا والفوائد التي يوفرها.
 - عقد ملتقيات وأيام دراسية تروج للحوسبة السحابية.
 - العمل على توفير البنية التحتية من أجهزة كالحواسيب، الخوادم، الزيادة في سرعة تدفق الأنترنت.
 - استعمال منصات تعليم إلكترونية آمنة تساعد الطلبة على تبادل المحتوى التعليمي كمنصة Moodle, Edmodo, Easyclass...إلخ.
 - برمجة دورات تدريبية وتكوينية للأساتذة، الطلبة، الإداريين فيما يخص التطبيقات المتعلقة بالحوسبة السحابية والوسائط الإلكترونية المتاحة في عملية التعليم.
 - التوجه نحو المكتبات الإلكترونية القائمة على الحوسبة السحابية.
 - إدراج مادة تعليمية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال لجميع التخصصات.
 - تنمية الإبداع وتعزيزه لدى مؤسسات التعليم العالي، فالحوسبة السحابية تعتبر محرك للأبداع والابتكار خاصة في الجانب التقني والرقمي، وتكنولوجيا تساعد على نش الحلول المبتكرة والإبداعية.

- قيادة الانتقال إلى تطبيق تقنية الحوسبة السحابية من خلال تكليف جهات تنتمي لقطاع التعليم النظر في خيارات الحوسبة السحابية، والاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- التوجه نحو استعمال التخزين السحابي فهو يتمتع بنفس خصائص الحوسبة السحابية، وتكلفة التخزين تكون حسب مساحة التخزين.
- استعمال الطابعة السحابية فهي خدمة حديثة من غوغل وتتيح بكل بساطة ربط الطابعات بالويب، حيث يمكن إرسال مهام الطباعة من أي مكان عبر أي جهاز (حاسوب أو جهاز لوي أو هاتف جوال) متصل بالإنترنت، دون الحاجة إلى تركيب تعريف للطابعات على تلك الأجهزة، فهذه التقنية توفر الجهد للطالب والاستاذ معا.

المراجع والإحالات

- ¹ (أمين بن سعيد وآخرون، مستقبل نظم المعلومات الحاسوبية في ظل تكنولوجيا الحوسبة السحابية، مجلة الميادين الاقتصادية، المجلد 01، العدد 2018، ص 01 ص 12.
- ² (حياة طهراوي، الحوسبة السحابية كآلية لتفعيل التعليم الإلكتروني في مؤسسات التعليم العالي الجزائري-مابينالاجتمعية والخيار- مجلة البحوث والدراسات العلمية، المجلد 15، العدد 2021، ص 01 ص 26-01.
- ³ (الموقع الإلكتروني: <http://shms-prod.s3.amazonaws.com> تاريخ الإطلاع: 2022/08/27 على الساعة 13:01.
- ⁴ (العباشي زرزاز، حمزة بن وريدة، الحوسبة السحابية: المفهوم والخصائص تجارب دول وشركات رائدة، مجلة أرساد للدراسات الاقتصادية والإدارية، المجلد 02، العدد 02، ديسمبر 2019، ص 187.
- ⁵ عماد ناصيف مكّي، دور التحول الرقمي في تحسين أداء صناعة التكرير والبتروكيماويات، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول اوابك، الكويت، سبتمبر 2021.
- ⁶ (الموقع الإلكتروني: <https://ar.wikipedia.org/wiki/> تاريخ الإطلاع: 2022/08/15 على الساعة 21:30.
- ⁷ (صباح محمد كلو، الحوسبة السحابية: مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات، The SLA-AGC 21st Annual conference Abu Dhabi, United Emirates, 17-19 March 2015، ص 05.
- ⁸ (ماجدة الشمراني، نوره الأسمرى، استخدام الحوسبة السحابية ودورها في تحديد أتعاب عملية المراجعة من وجهة نظر المراجعين الخارجيين "دراسة ميدانية على مكاتب المراجعة الخارجية بمدينة جدة في المملكة العربية السعودية"، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، المجلد 10، العدد 2 ص 249-250.
- ⁹ (بلال مسرح، تصور حوكمة الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية، مجلة الاستراتيجية والتنمية، المجلد 09، العدد 03 مكر الجزء الأول، 2019، ص 179.
- ¹⁰ (خالد رجم، محاضرة مقياس: نظام المعلومات، السنة ثانية جدد مشترك علوم اقتصادية وتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2018/2017، ص 89.
- ¹¹ (ثروت العليمي المرسي العليمي، سبل الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية في تقديم خدمات المعلومات بدولة الإمارات العربية المتحدة، The SLA-AGC 20th Annual conference Doha, Qatar, 25-27 March 2014، ص 6.
- ¹² (عمار فتحي موسى إسماعيل وآخرون، دور تقنية الحوسبة السحابية في تحسين جودة الخدمة التعليمية (دراسة تطبيقية على مؤسسات التعليم العالي)، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، المجلد 08، العدد 02، ديسمبر 2020، ص 6-7.
- ¹³ (عبد الرحمن عثمان، أبو سفيان الجليلاني، مقدمة في الحوسبة السحابية، الموقع الإلكتروني: <https://www.researchgate.net/publication/323453559>، تاريخ الإطلاع: 2022/08/10 على الساعة 14:00.
- ¹⁴ (مجدوب خيرة، زباني عبد الحق، واقع إدراك المؤسسات الجزائرية لمناخ تبني الحوسبة السحابية دراسة استطلاعية بعدد من المؤسسات والبنوك التجارية على مستوى ولاية تيارت، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد 13، العدد 28، 2020/07/01، ص 330-331.
- ¹⁵ (منشورات ITU (2018-2021)، التكنولوجيا الناشئة، بما في ذلك الحوسبة السحابية والخدمات المتنقلة والخدمات المتاحة بحرية على الأنترنت: الفرص والتحديات والآثار الاقتصادية والسياسية فيما يتعلق بالبلدان النامية، الاتحاد الدولي للاتصالات 2021، ص 10.
- ¹⁶ (تاريخ الإطلاع: 2022/08/26 على الساعة 21:00. <https://aws.amazon.com/ar/what-is/iot/>
- ¹⁷ Bouhezan Rima, E-learning in the algerien University During Covid-19 panademic:Is E-learning Restricted to the Mere Use of Moodle Platform?, universitylarbi ben M'Hidi University oumBouaghi, 2020/2021, p 21.
- ¹⁸ (محمد لعقل، واقع التعليم الإلكتروني في ظل الإصلاحات الجديدة بالجامعة الجزائرية، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد 07، العدد 01، 2021، ص 692-693.

- ¹⁹ خليل شرقي، فتيحة مجاوي، التوجهات الحديثة للتعليم الإلكتروني في التعليم العالي: دراسة ببليومترية، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، المجلد 08، العدد 02، جوان 2021، ص 684.
- ²⁰ عبد الجبار عبد الواحد صالح، نظم إدارة التعلم الذاتي، وقائع المؤتمر الدولي الأول- في ظل جائحة كورونا- ملحق مجلة الجامعة العراقية، العدد 2/15، ص 369.
- ²¹ التعليم عن بعد مفهومه أدواته واستراتيجياته دليل لصانعي السياسات في التعليم الأكاديمي والمهني والتقني، مركز الملك سلمان للإغاثة والأعمال الإنسانية، ص 29.
- ²² محمد فيصل غلوم شاه وآخرون، أثر اختلاف استراتيجيات التعلم التشاركي (داخل المجموعات بين المجموعات) القائم على تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية مهارات إدارة المعرفة لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، العدد 17، يوليو 2018، ص ص 19-20.
- ²³ عبد الرحمن محمد صادق أبو سارة، تعليم البرمجة عبر بيئات الحوسبة السحابية: منحى جديد لتطوير تكنولوجيا المعلومات في فلسطين (دراسة نوعية)، المجلة العربية للمعلومات، العدد 30، 2020، ص 30.
- ²⁴ لما بنت محمد عمر أبابطين، أحمد بن عبد الله الدريوش، واقع توظيف الحوسبة السحابية في التعليم لدى طالبات دامعة شقراء، مجلة البحوث التربوية والنوعية (JEQR)، العدد 04، يناير 2021، ص 218.
- ²⁵ روز أحمد القاسم: الحوسبة السحابية ومستقبل التعليم الإلكتروني، الموقع الإلكتروني: <https://www.new-educ.com> تاريخ الإطلاع: 2022/08/20 على الساعة 17:00.
- ²⁶ لامية قداش، أنظمة التعلم الإلكتروني في مواجهة أزمة كورونا بين المزايا والعيوب، مجلة العدوي للسانيات العرفية وتعليمية اللغات، المجلد 02، العدد 01، جوان 2022، ص 21.
- ²⁷ هبة أحمد عبد الجواد وآخرون، المستويات المعيارية لاختيار نظم إدارة التعلم السحابية، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، العدد 22، ماي 2016، ص ص 188-192.
- ²⁸ خلف الله بن يوسف، معاش قويدر، الحاجة إلى الحوسبة السحابية لتطوير التعليم الإلكتروني في مؤسسات التعليم العالي بين التنظير والتطبيق، مجلة أفاق العلوم، المجلد 07، العدد 03، 2022، ص ص 962-963.
- ²⁹ زينب محمد حسن خليفة، الحوسبة السحابية خدماتها ودورها في العملية التعليمية، مجلة دراسات في التعليم الجامعي، العدد 31، 2015، ص ص 518-519.
- ³⁰ الموقع الإلكتروني: <https://www.new-educ.com> تاريخ الإطلاع: 2022/08/20، على الساعة 23:00.