International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (3)

المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (3)

IJCI
March 2025

دور الحوسبة السحابية في التعليم

محمد عبدالله سعيد العمري
باحث دكتوراه، إدارة المعرفة، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية
masalamri@kau.edu.sa

ملخص البحث

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل دور الحوسبة السحابية في قطاع التعليم، حيث تُحدث هذه التقنية تحولات نحو الأفضل في قطاع التعليم والتعلم بجعله أكثر سهولة وفعالية وكفاءة. ومع ذلك، تواجه المنشآت التعليمية تحديات تتعلق بالأمان، الخصوصية، التكلفة، والبنية التحتية التقنية، مما يفرض الحاجة إلى دراسة تحليلية لمزايا وتحديات تطبيق الحوسبة السحابية في هذا القطاع.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة وتحليل الإنتاج الفكري المتعلق بالحوسبة السحابية في التعليم، دون جمع بيانات ميدانية. وتمثلت إجراءات البحث في تجميع وتصنيف وتحليل الدراسات السابقة والتقارير العلمية والإحصائيات ذات الصلة، لاستخلاص أبرز الاتجاهات والاستنتاجات.

أظهرت الدراسة أن الحوسبة السحابية تقدم فوائد عديدة، من أبرزها تقليل التكاليف التشغيلية، زيادة المرونة والتوسع، وتعزيز أمن البيانات. كما تدعم الحوسبة السحابية التحول الرقمي في التعليم، وتسهم في تحسين إدارة البيانات الأكاديمية، وتوفير بيئة تعلم متكاملة تعتمد على الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، تواجه المنشآت التعليمية تحديات مثل الاعتماد على الاتصال بالإنترنت، مخاوف الخصوصية، وضرورة اختيار النماذج السحابية المناسبة.

أوصت الدراسة بأهمية التحول المدروس إلى الحوسبة السحابية عبر اختيار النماذج المناسبة، مع تعزيز البنية التحتية التقنية، وضمان حماية البيانات. كما أكدت على ضرورة تقديم دورات تدريبية للمعلمين والطلاب، وإجراء تقييمات دورية لقياس فعالية استخدام الحوسبة السحابية في تحسين العملية التعليمية.

الكلمات المفتاحية: الحوسبة السحابية، التعليم، التعلم الإلكتروني، المنظمات التعليمية، العملية التعليمية.

International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (3)

IJCI

المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (3)

March 2025

The Role of Cloud Computing in Education

Mohammed Abdullah Saeed Al-Amri
PhD Researcher, Knowledge Management, King Abdulaziz University, Saudi Arabia
masalamri@kau.edu.sa

Abstract

This study aimed to analyze the role of cloud computing in the education sector, as this technology brings positive transformations by making education more accessible, effective, and efficient. However, educational institutions face challenges related to security, privacy, cost, and technical infrastructure, highlighting the need for an analytical study to examine the benefits and challenges of implementing cloud computing in this sector.

The study adopted a descriptive analytical approach by reviewing and analyzing intellectual production related to cloud computing in education without collecting field data. The research procedures involved gathering, classifying, and analyzing previous studies, scientific reports, and relevant statistics to derive key trends and insights.

The findings revealed that cloud computing offers numerous benefits, including reducing operational costs, increasing flexibility and scalability, and enhancing data security. Additionally, cloud computing supports digital transformation in education, improves academic data management, and provides an integrated learning environment powered by artificial intelligence. However, institutions face challenges such as dependence on internet connectivity, privacy concerns, and the need to select appropriate cloud models.

The study recommended a well-planned transition to cloud computing by carefully selecting suitable models, strengthening technical infrastructure, and ensuring data

security. It also emphasized the importance of providing comprehensive training for teachers and students and conducting periodic assessments to measure the effectiveness of cloud computing in improving the educational process.

Keywords: Cloud Computing, Education, E-Learning, Educational Organizations, Educational Process.

المقدمة

تعد المنشآت التعليمية محورًا حيويًّا في بناء المعرفة وتطوير المهارات، حيث تتنوع العلوم والتخصصات التي تقدمها. ولتوفير بيئة تعليمية فعّالة ومستدامة يتطلب ذلك نظامًا تقنيًا قويًا يدير بسلاسة عمليات المنشأة التعليمية، مع الحفاظ على تواصل فعّال مع أصحاب المصلحة أو الأطراف المهتمة.

في هذا السياق، تظهر الحوسبة السحابية مفتاحًا في تحسين أداء تلك المنشآت التعليمية الرائدة وكفاءتها. وتعتبر واحدة من أحدث التقنيات الأكثر سلاسة في إدارة الموارد وتقديم الخدمات بفعالية. بالإضافة إلى أنها تتميز بميزات فريدة وإيجابيات عديدة، مما يجعلها محركًا لابتكار تقني يسهم في تحسين التعليم.

وتأتي هذه التقنية في وقت حيوي، خاصةً مع التطلعات لمستقبل يعتمد بشكل كبير على الإنترنت في تسهيل جميع الأعمال والأنشطة. ويشكل استخدامها في ميدان التعليم ثورة رقمية، حيث يتضح بوضوح أن هذه التقنية تفتح آفاقًا جديدة لتحسين تجربة التعليم. وتتيح للمنشآت التعليمية استغلال ميزات متعددة تتراوح بين تقليل التكاليف وزيادة المرونة وتعزيز الأمان. من خلال تمكين الوصول الفوري إلى المحتوى التعليمي وتيسير التفاعل بين الطلبة والمعلمين، مع إسهامات في جعل عملية التعلم أكثر كفاءة وسهولة.

وفي هذه الدراسة نسلط الضوء على تقنية الحوسبة السحابية في تحسين مجال التعليم، لطرح أهمية هذا الموضوع وانعكاسه بالفائدة على المنشآت التعليمية نحو تحول رقمي فعال. وسنتعرف على مفهوم الحوسبة السحابية ونماذجها وخصائصها. مع توضيح إمكانية هذه التقنية في إحداث تغييرات إيجابية في تجربة التعلم. واستعراض الفوائد التي يمكن أن تقدمها الحوسبة السحابية في مجال التعليم. ومناقشة التحديات المحتملة والمخاوف المتعلقة بتبني التقنية في مجال التعليم، مثل مسائل الأمان والخصوصية. وتقديم أمثلة لمزودي الخدمة السحابية في قطاع التعليم. والنظر إلى كيفية مواكبة التطورات المستقبلية في مجال الحوسبة السحابية وتكاملها بفعالية.

نتطلع إلى أن تقدم هذه الدراسة مساهمة في نشر الوعي حول دور الحوسبة السحابية في تحسين مجال التعليم وتعزيز التقنية في البيئات التعليمية. فتعتبر الحوسبة السحابية ركيزة داعمة لتحقيق تقدم مستدام في المجال التعليمي، مما يعزز التطور والتكامل في المستقبل.

مشكلة الدراسة

مع التطور السريع في التكنولوجيا، أصبحت الحوسبة السحابية إحدى التقنيات الأساسية التي تؤثر على قطاع التعليم، حيث توفر بيئة تعليمية مرنة تسهل الوصول إلى الموارد التعليمية وتعزز التعلم التعاوني. ومع ذلك، تواجه المنشآت التعليمية تحديات تتعلق بالأمان، الخصوصية، التكلفة، والجاهزية التقنية، مما يعوق الاستفادة القصوى من هذه التقنية. من هنا، تنبع الحاجة إلى دراسة تحليلية تسلط الضوء على دور الحوسبة السحابية في التعليم من خلال مراجعة وتحليل الإنتاج الفكري المتعلق بهذا الموضوع. وتتبلور هذه الدراسة السؤال الرئيسي الآتي: "ما هو دور الحوسبة السحابية في قطاع التعليم؟" وينبثق من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مفهوم الحوسبة السحابية وما نماذجها المستخدمة في التعليم؟
2. ما الفوائد التي تقدمها الحوسبة السحابية للمؤسسات التعليمية؟
3. ما التحديات التي تواجه تبني الحوسبة السحابية في التعليم؟
4. ما أبرز مزودي خدمات الحوسبة السحابية في التعليم وما أدوارهم؟

أهداف الدراسة

1. توضيح مفهوم الحوسبة السحابية في التعليم ونماذجها المختلفة.
2. تحليل الفوائد والتحديات التي تواجه تطبيق الحوسبة السحابية في المنشآت التعليمية.
3. استعراض أبرز مزودي خدمات الحوسبة السحابية في التعليم ودورهم في دعم المنشآت التعليمية.
4. تقديم توصيات لتعزيز تبني الحوسبة السحابية في قطاع التعليم.

مجال الدراسة وحدودها

- المجال الموضوعي: دراسة تحليلية لدور الحوسبة السحابية في التعليم من خلال مراجعة وتحليل الإنتاج الفكري.
- المجال المكاني: لا ترتبط الدراسة بمؤسسة تعليمية محددة، بل تعتمد على تحليل الأدبيات العلمية المتعلقة بالموضوع.
- المجال الزماني: تشمل الدراسة تحليل الإنتاج الفكري المنشور في السنوات الأخيرة حول الحوسبة السحابية في التعليم.
- الحدود المنهجية: تعتمد الدراسة على تحليل المحتوى للإنتاج الفكري فقط، دون جمع بيانات ميدانية.

أهمية الدراسة

تُبرز هذه الدراسة أهمية فهم مدى فعالية الحوسبة السحابية في التعليم، وكيف تُساعد هذه التقنية صناع القرار في المنشآت التعليمية على اتخاذ قرارات مدروسة بشأن تبنيها، مع تسليط الضوء على التحديات المحتملة التي قد تُواجههم خلال هذه العملية. كما أتطلع لتوفير قاعدة معرفية للباحثين المهتمين بمجال الحوسبة السحابية في التعليم، وتقديم رؤى حول مستقبل الحوسبة السحابية في التعليم، بما يساعد على التخطيط للاستفادة منها بفعالية.

منهج الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم جمع المعلومات من الدراسات السابقة، التقارير، والإحصائيات ذات الصلة، وتحليلها لفهم واقع الحوسبة السحابية في التعليم وتأثيرها.

أداة الدراسة والإجراءات المتبعة في الدراسة (المنهجية):

تم استخدام تحليل المحتوى كأداة للدراسة من خلال مراجعة الإنتاج الفكري من الكتب العلمية والدراسات السابقة والمدونات الإلكترونية والتقارير والإحصائيات ذات الصلة. مع اتباع الإجراءات التالية:

- تجميع الإنتاج الفكري ذات الصلة بالحوسبة السحابية في التعليم.

- تصنيف المعلومات المستخلصة من الإنتاج العلمي وفقًا للفوائد، التحديات، النماذج، والتأثيرات على جودة التعليم.
- تحديد الاتجاهات العامة التي تناولها الباحثون حول الموضوع.
- تقديم توصيات لتعزيز الاستفادة من الحوسبة السحابية في المنشآت التعليمية.

الإطار النظري

مفهوم الحوسبة السحابية:

عرف (Mittal, 2021) الحوسبة السحابية بأنها هي تلك الخوادم التي تتيح الوصول إلى الخدمات المناسبة في الوقت المناسب (الموارد، أو التطبيقات، أو قواعد البيانات، أو رسائل البريد الإلكتروني، أو خدمات الملفات.) من خلال اتصال إنترنت نشط وجهاز إلكتروني (حاسوب محمول / هاتف ذكي / جهاز لوحي).

أما (جوك، 2021) فيعتبر مبدأ الحوسبة السحابية يقوم على رفع المعالجة الخاصة بالأجهزة الشخصية أو المحلية ومساحات التخزين بها إلى خوادم ضخمة وسريعة يتم التعامل معها باستخدام جهاز إلكتروني متصل بشبكة الإنترنت.

ووصف (حايك، 2021) الحوسبة السحابية بأنها إتاحة البنية التحتية والمنصات والتطبيقات من خلال الإنترنت بدلاً من الخوادم المحلية مما يتيح للمستخدمين الوصول للمعلومات ومشاركتها من أي مكان وزمان ومن خلال أجهزة عرض متنوعة.

كما أشار (جابر، 2022) إلى الحوسبة السحابية بأنها استخدام البيانات الرقمية ونقلها وحفظها ومعالجتها في خوادم الإنترنت من خلال تطبيقات برمجية وسطية واسترجاعها عند الحاجة لها بدون قيود زمانية أو مكانية.

ونقل أيضاً أن الحوسبة السحابية عبارة عن نموذج يُمكن من الوصول إلى الشبكة بصفة ملائمة عند الطلب، لمجموعة مشتركة من موارد الحوسبة المُعدة مثل الشبكات والخوادم، والتخزين، والبرامج والتطبيقات التي يوفرها مقدم الخدمة السحابية.

كما تم وصفها بأنها نقل عملية المعالجة من الجهاز الشخصي للمستخدم إلى خوادم الإنترنت التي تتيح للمستخدم التعامل مع الملفات (التخزين/ الاسترجاع) من أي مكان وبأي جهاز يكون بمثابة واجهة للمستخدم للوصول إلى الخدمات السحابية، وفي الغالب تُستخدم أجهزة الخوادم تقنيات البيئات الافتراضية للسماح للعديد من المستخدمين استخدام الخدمة ذاتها.

وعرف (Toker & et, 2022) الحوسبة السحابية أيضاً بأنها مجموعة كبيرة من أجهزة الحاسوب المتصلة ببعضها البعض. والتي قد تكون أجهزة حاسوب شخصية أو خوادم شبكة. ومن خلال ذلك، يمكن لمجموعة واسعة جداً من المستخدمين النهائيين المصرح لهم الوصول إلى التطبيقات والمعلومات المخزنة في السحب الإلكترونية من أي مكان وزمان باستخدام أي جهاز ذكي عبر الإنترنت.

ونقلت (الفخراني، 2022) تعريف للحوسبة السحابية بأنها مجموعة كبيرة من المصادر الافتراضية يسهل الوصول إليها واستخدامها والتي تتمثل في البنية المادية ومنصات الأعمال والبرامج التي بدورها تسمح بالاستخدام الأمثل لتلك المصادر من قبل المتعلمين وتعزيز فكرة التعلم تحت الطلب.

ويشير (Kumar, 2023) إلى الحوسبة السحابية بتلك التي تقدم خدمات الحوسبة التقليدية وتشمل الخوادم والتخزين وقواعد البيانات والشبكات والبرامج والتحليلات عن طريق الإنترنت ("السحابة"). بحلول مستندة إلى السحابة تم تصميمها لتزويد المستخدمين بإمكانية الوصول إلى الموارد والبرامج والمعلومات المشتركة عند الطلب، من أي وسيط متصل بالإنترنت.

ومما سبق نشير إلى أن الحوسبة السحابية، يتم فيها نقل البيانات وتخزينها، وتشغيل البرامج، والوصول إلى موارد الحوسبة بواسطة الإنترنت بدلاً من الاعتماد على الخوادم المحلية (التقليدية). وهذا يسمح للمستخدمين بالوصول إلى المعلومات وتبادلها بسهولة من أي مكان وعبر أجهزة متعددة ومتنوعة، مما يجعل التعامل مع تقنية المعلومات أكثر مرونة وكفاءة. وتعد الحوسبة السحابية بمثابة واجهة للمستخدم للوصول إلى تلك الخدمات والموارد، لتمكين المستخدمين من الاستفادة من هذا النهج في تحسين إدارة البيانات وتبادلها بطريقة أكثر فاعلية.

نماذج الحوسبة السحابية:

أدى ظهور الحوسبة السحابية إلى تغيرات بارزة في طريقة التعامل مع المعلومات والاتصالات. وتعد أداة مساعدة للمنظمات إدارة أعمالها بكفاءة من خلال نماذجها المتنوعة. وهذا ما يجعلها خيار استراتيجي

لمنظمات التعليم كحل تقني مهم. وتتكون الحوسبة السحابية من نوعين من النماذج وهي: (نماذج النشر ونماذج التسليم) وسيتم وصف كل منها في الآتي:

أولاً: نماذج النشر:

ويقصد بالنشر السحابي بأنه سحابة مصممة لتوفير خدمات محددة بناء على متطلبات المستخدمين. فقد يتضمن نموذج النشر معلمات متنوعة مثل حجم التخزين وإمكانية الوصول والملكية وما إلى ذلك. وهناك أربعة نماذج شائعة للنشر السحابي وهي كالآتي:

- الحوسبة السحابية الخاصة:

هي خدمة حوسبة سحابية متاحة بشكل حصري لكيان واحد (منظمة محددة) للاستخدام الداخلي. أي داخل مركز البيانات الخاص بالمنظمة بحيث يكون لديها التحكم الكامل في الوصول والبنية التحتية لتقنية المعلومات ويمكنها تخصيص الخدمة لتناسب متطلباتها الخاصة. ولا شك أن ذلك يوفر درجة أعلى من التحكم في الأداء والموثوقية والأمان للخدمات (التطبيقات والتخزين والموارد الأخرى) التي يتيحها مقدمو الخدمة السحابية. وعادة ما يكون الوصول ممكنا عبر الشبكة الداخلية (الإنترانت) أو شبكة افتراضية خاصة (VPN). وتعد الخدمات السحابية الخاصة مثالية للمنظمات التي تتطلب درجة عالية من الأمان أو لديها متطلبات تنظيمية لا يمكن استيفاؤها من خلال الخدمات السحابية العامة. كما أنها تمكن المنظمة من تجنب قيود النطاق الترددي للإنترنت والعمليات المرئية والوصول إلى الإنترنت. ومع ذلك، يمكن أن تكون السحابة الخاصة أكثر تكلفة لأن المنظمة مسؤولة عن النفقات التي تنطوي عليها إدارة البنية التحتية وصيانتها. وقد لا يكون نشر الخدمات في سحابة خاصة هو الأمثل عندما يتعلق الأمر باستيعاب التحميل في وقت الذروة. فعلى سبيل المثال، عند الاستجابة لحملة إعلانية واسعة النطاق من قبل أعداد كبيرة غير متوقعة من طلبات المستخدمين على الموقع الإلكتروني للمنظمة.

وبذلك يمكن القول إن السحابة الخاصة هي نموذج يتم فيه تسليم موارد تقنية المعلومات للاستخدام الحصري لكيان معين من خلال البنية التحتية الخاصة لتقنية المعلومات. (Helaimia, R. 2023) (Wang, 2023) (Toker & et, 2022) (Wang, L. & et, 2020) (Reinheimer, 2018)

International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (3)
IJCI
March 2025
المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (3)

- الحوسبة السحابية المجتمعية المشتركة:

هي نموذج خدمة سحابية تتقاسمه العديد من المنظمات ويدعم مجتمع معين لديه اهتمامات مشتركة أو متطلبات سحابية مماثلة. يمكن التحكم فيها وتأمينها من قبل جميع المنظمات المعنية أو حتى طرف ثالث. وهي تتيح للمنظمات تقاسم البنية التحتية السحابية ومشاركة الخدمات السحابية في مهامها المختلفة طالما يتم أخذ متطلبات الأمان وقضايا السياسة والامتثال في الاعتبار. (الركف، بلا تاريخ) (Toker & et, 2022) (Wang, L. & et, 2020) (Helaimia,2023)

- الحوسبة السحابية العامة:

هي بيئة تشاركية في تقديم خدمات الحوسبة السحابية لعموم المستفيدين منها عبر الإنترنت على أساس تجاري. وكذلك يشترك العديد من المستخدمين في نفس البنية التحتية. وتعد السحابة العامة نظام الحوسبة شائعًا ومستخدمًا على نطاق واسع، وأبسط مثال لذلك استخدم البريد الإلكتروني. وتعتبر السحابة العامة قابلة للتكيف بدرجة عالية، مما يسمح بالوصول إلى الموارد من أي مكان وفي أي لحظة، ولذلك تعد مثالية للعاملين عن بعد. وتعد خياراً بسيطاً لا يضمن فيه مزود الخدمة التحكم الدقيق في إعدادات البيانات والشبكة والأمان، ولكنه يتيح الحد الأدنى من التوافر عند الطلب دون الحاجة إلى نفقات كبيرة على البنية التحتية. ولدى مقدمي الخدمات السحابية آليات لحماية البيانات، لكن يقع على عاتق المستخدم أو المنظمة المستفيدة مسؤولية تأمين البيانات وإيجاد آليات أمنية لحمايتها من الاختراق، لذلك من المخاطرة تشغيل التطبيقات ذات الأهمية الأمنية في هذا النموذج من الحوسبة السحابية. وتعد السحابة العامة مزودًا مفتوح الاستخدام للمنظمات الاقتصادية والتعليمية والحكومية للاستفادة من خدماتها المجانية والمدفوعة على حد سواء. ومن أجل ضمان جودة الخدمات السحابية، يمكن الاستعانة باتفاقيات مستوى الخدمة [1](SLAs لتحديد عدد من المتطلبات بين مزود الخدمات السحابية والمستهلك).

[1] اتفاقية مستوى الخدمة (SLA) هي عقد للاستعانة بمصادر خارجية يتم إبرامه مع مُورّد التقنية ويحدد مستوى الخدمة الذي يَعد المُزود بتقديمه للعميل. (aws.amazon.com)

وبذلك يمكن القول إن الحوسبة السحابية العامة تشير إلى نوع من البنية التحتية للبرامج المفتوحة لعامة الناس أو مجتمع أعمال واسع يتم تشغيله بواسطة مقدم خدمات سحابية. (Reinheimer, 2018) (الركف، بلا تاريخ)(Toker & et, 2022) (Helaimia, R. 2023) (Wang, 2023) (جوك، 2021)

- الحوسبة السحابية الهجينة:

تعتبر البيئة السحابية الهجينة أو المختلطة مزيجًا من سحابتين أو أكثر (عامة أو خاصة أو مجتمعية) لتقديم مزايا نماذج النشر المتعددة. والتي ترتبط في الغالب بمعايير موحدة أو تقنية خاصة تمكن من تناقل البيانات من سحابة إلى أخرى. وتوفر السحب المختلطة مرونة أكبر من السحب العامة والخاصة. وفي هذا النموذج من الحوسبة يمكن للمنظمات الاستفادة من قابلية التوسع والفعالية من حيث التكلفة للخدمات السحابية العامة مع الاستمرار في التحكم في البيانات الحساسة باستخدام سحابة خاصة لتطبيقات محددة. ويسمح أيضاً للمنظمات بنقل أعباء العمل بسرعة بين السحابة العامة والخاصة، وبالتالي الاستفادة من أفضل ميزات كل منصة سحابية. فمن الممكن استخدام الخدمات السحابية العامة للتطبيقات غير المهمة مع الاحتفاظ بالبيانات والتطبيقات الأساسية في أماكن العمل في بيئة سحابية خاصة. ويعتمد نوع الاقتران ومداه بين السحابة الخاصة والسحابة العامة على سياسة المنظمة، وغالباً ما تكون تطبيقات الأعمال غير الحرجة فقط مناسبة للاستخدام في السحابة الهجينة. وذلك لأن التحدي الأكبر لهذا النوع من السحابة يكمن في إمكانية تجانس النظام للمستخدم، خاصة في مجال الأمن وتكامل الخدمات. ومع ذلك، فإن إدارة نظام السحابة المختلطة أمر معقد ويتطلب إعداداً دقيقاً لضمان أمان البيانات وإمكانية الوصول إليها. ويعد هذا النموذج معتمد لدى معظم المشغلين لنشر الحوسبة السحابية.

وبذلك يمكن القول إن الحوسبة السحابية الهجينة هي نموذج خدمة البنية التحتية السحابية الذي يمزج بين نوعين أو أكثر من السحابة: الخاصة أو المجتمعية أو العامة، مع دمج مزاياها وعيوبها العديدة. (Reinheimer, 2018) (Wang, L. & et, 2020) (Toker & et, 2022) (Wang, 2023) (الركف، بلا تاريخ)

ثانياً: نماذج التسليم:

تستخدم الحوسبة السحابية نموذجاً قائماً على الخدمة. ويمكن تجميع خدمات السحب في ثلاث فئات: البرمجيات كخدمة (SaaS)، والنظام الأساسي كخدمة (PaaS) والبنية التحتية كخدمة بالإضافة إلى الحوسبة كخدمة (CaaS) وفيما يلي عرض لكل نموذج منها:

- **البنية التحتية كخدمة (IaaS):** يتبنى هذا النموذج تقنيات المحاكاة الافتراضية لتزويد المستفيدين بالتوفير عند الطلب لموارد البنية التحتية بواسطة الإنترنت. وهي خدمة تتيح موارد تقنية المعلومات الأساسية، والتي تشمل وسائط التخزين، وطاقة المعالجة، والذاكرة، ونظام التشغيل، وسعة الشبكة، وما إلى ذلك، والتي يمكن للمستفيدين استخدامها لتشغيل تطبيقاتهم. وتقدم هذه الخدمات بشكل عام خوادم افتراضية يمكن استخدامها بواسطة جهاز حوسبة واحد أو أكثر يمكنه تشغيل عدة خيارات من أنظمة التشغيل والبرامج، وهناك مرافق لتخزين البيانات والاتصالات. ويمكن للمستهلك توسيع نطاق موارد البنية التحتية عند الطلب والدفع فقط مقابل ما يتم استخدامه. وفي الغالب يتم استخدام البنى التحتية كخدمة عندما يكون هناك طبيعة معقدة للتطبيقات التي لم تعد الأجهزة الكلاسيكية قادرة على التعامل معها. وفي هذا النموذج يقع على عاتق مزود الخدمة بالإضافة إلى تقديم البنية التحتية لتقنية المعلومات إدارة المهام مثل الصيانة والنسخ الاحتياطي وحماية البيانات، وتقديمها للعميل بأنظمة دفع دورية، وهذا يلغي الحاجة إلى شراء البنية التحتية لمركز البيانات والتي تكون باهظة الثمن في كثير من الأحيان. كما لا يقوم العميل بإدارة البنية التحتية السحابية أو التحكم فيها، ولكن لديه تحكم على أنظمة التشغيل والتخزين والتطبيقات المنشورة وربما اختيار مكونات الشبكات (مثل جدران الحماية وموازنات التحميل وما إلى ذلك).

ومن أشهر مقدمي هذه الخدمة السحابية شركة (Amazon) حيث يتم منح المستخدمين الحق في أداء أنشطة مختلفة للخادم مثل تثبيت البرامج وتكوين أذونات الوصول وجدار الحماية.

وبذلك يمكن القول إن هذا النموذج يعمل كبنية تحتية توفر وظائف أجهزة افتراضية، مثل تخزين البيانات والاستضافة. وتتمثل الإمكانات الممنوحة للمستخدم في توفير معالجة البنية التحتية للتقنية والتخزين والشبكات وموارد الحوسبة المختلفة للحفاظ على أنشطة الأعمال بحيث يمكن للمستخدم تثبيت البرامج التي يمكن أن تشمل أنظمة التشغيل والتطبيقات وتشغيلها. (Toker (Helaimia, R. 2023)

& et, 2022) (Baharuddin, D. & et, 2021) (Wang, L. & et, 2020) (Reinheimer, 2018)الحداد، 2022(

- **المنصة كخدمة (PaaS):** هي خدمة تستخدم في إنشاء التطبيقات والبيانات الحديثة وإدارتها. وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبرمجيات كخدمة (SaaS)، ولكنها تستهدف مطوري التطبيقات ومهندسي النظام بدلاً من المستخدمين النهائيين. حيث يقدم مزودي الخدمة البنية التحتية مجموعة واسعة من خدمات البرامج الوسيطة ومكوناتها في السحابة التي تمكن المطورين من إنشاء تطبيقات الويب أو تطبيقات الأجهزة الذكية وإدارتها (بما في ذلك أدوات التطوير والمكتبات البرمجية وأنظمة إدارة قواعد البيانات وما إلى ذلك). وقد تتضمن أيضاً إمكانات التقنيات المبتكرة مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وروبوتات الدردشة وتقنية سلسة الكتل (Block chain) وإنترنت الأشياء (IoT). كما توفر هذه الخدمة للمحللين والمستخدمين النهائيين ومسؤولي تقنية المعلومات بعض الميزات والأدوات مثل تحليلات البيانات الضخمة وإدارة الأنظمة وإدارة المحتوى وإدارة قواعد البيانات والأمان السحابي. ومن الأمثلة على هذه الخدمة هو (Google App Engine) الذي يقدم خدمات لتطوير واستضافة تطبيقات الويب.

وتُقدم المنصة كخدمة (PaaS) مع المزايا الأساسية للحوسبة السحابية، بما في ذلك اتفاقيات الدفع مقابل الخدمة، والتزويد الفوري، وقابلية التوسع حسب الحاجة، وإجراءات مواجهة الكوارث ولوحات المعلومات البسيطة لتسهيل عمليات الإدارة وما إلى ذلك. للسماح للعملاء بإنشاء تطبيقاتهم الخاصة دون تكلفة وتعقيد شراء البنى التحتية من الأجهزة والبرامج الأساسية وعناء إدارتها. (Oracle Cloud))الحداد، 2022 (Reinheimer, 2018) (Wang, L. & et, 2020) (Baharuddin, D. & et, 2021) (2018

- **البرمجيات كخدمة (SaaS):** هذه الخدمة تتيح للمستخدم النهائي التعامل مع البرامج من خلال توفيرها على السحابة والوصول إليها عن طريق متصفح الإنترنت -كسطح المكتب -دون الحاجة إلى تثبيت برنامج على الجهاز الشخصي أو الخادم المحلي. ويكون مزود الخدمة مسؤولًا عن تشغيل هذه البرامج وصيانتها. مع ملاحظة أن المستخدم لا يدير أو يتحكم في البنية التحتية السحابية الأساسية بما في ذلك الشبكة أو الخوادم أو أنظمة التشغيل أو التخزين أو حتى قدرات التطبيقات الفردية، مع استثناء محتمل لإعدادات محدودة لتكوين التطبيق الخاصة به. وهذه الخدمة في بعض الأحيان يتم تقديمها بالمجان، وفي حين آخر تكون قائمة على أساس الدفع مقابل الوحدات التي يتم استخدامها فقط، دون الحاجة إلى ترخيص

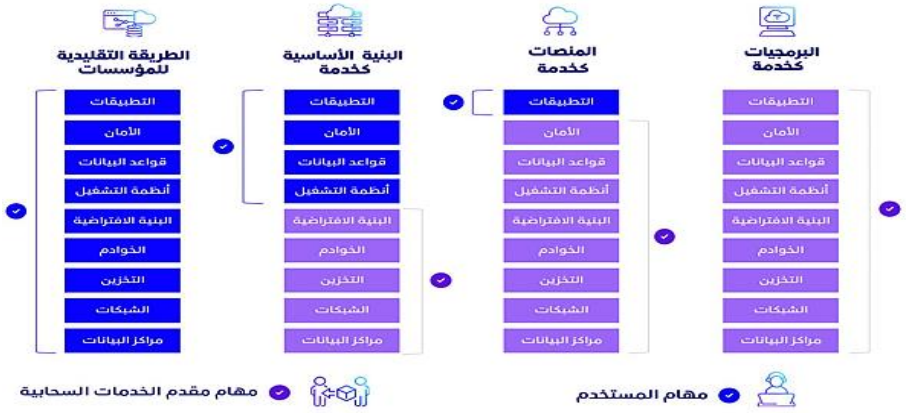
منفصل للبرنامج المستخدم. ومن الأمثلة الشائعة لهذه الخدمة ما تقدمه شركة (Google) وشركة (Microsoft) من إتاحة استخدام التطبيقات المكتبية (تحرير المستندات – جداول البيانات – العروض التقديمية...).

وبذلك يمكن القول إن مزود الخدمة يقوم بتخزين البرنامج داخل مركز البيانات الخاص به على خادم وإتاحته للمستخدم من خلال صفحة إنترنت عادية، والتحرر من مراقبة نظام التشغيل والشبكة والخوادم ونظام التخزين. (Wang, L. & et, 2020، الحداد (Helaimia, R. 2023) (Toker & et, 2022) (Reinheimer, 2018) (2020)

- **الحوسبة كخدمة (CaaS):** يعد هذا النموذج بمثابة نهج للحوسبة السحابية حيث يقدم مزودو الخدمات السحابية مجموعة واسعة من الخدمات والتطبيقات والموارد المستندة إلى السحابة للمنظمات والأفراد على أساس الاشتراك (الدفع مقابل الخدمة). مع إمكانية استخدام طاقة حوسبة خالصة (خام) على الخوادم الافتراضية. وتشمل البنية التحتية كخدمة (IaaS)، والنظام الأساسي كخدمة (PaaS)، والبرمجيات كخدمة (SaaS)، مما يتيح للمستخدمين الوصول إلى موارد الحوسبة والتطبيقات والبيانات ونشرها وإدارتها عن طريق الإنترنت. ويقوم مزودو الحوسبة خدمة صيانة البنية التحتية الأساسية وتحديثها، مما يسمح للمستخدمين بالتركيز على الاستفادة القصوى من الخدمات دون الحاجة إلى استثمارات واسعة النطاق في الأجهزة المادية أو البرمجيات. فهو يوفر المرونة وقابلية التوسع والفعالية من حيث التكاليف بالمقارنة مع البرامج المحلية، ويمكن زيادة ذلك وفقًا لمتطلبات العمل، مما يجعله من الخيارات الملائمة للمنظمات بأحجامها المختلفة. ومن الأمثلة للشركات التي تقدم هذه الخدمة شركة أمازون من خلال (amazon EC2[2]). (Cuofano, 2023) (الحداد، 2022)

[2] سحابة الحوسبة المرنة لـ (Amazon EC2) إحدى خدمات الويب التي توفر قدرة حوسبة آمنة ذات حجم قابل للتغيير في السحابة. وهي مصممة لتسهيل الحوسبة على نطاق الويب على المطوّرين.

International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (3)
المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (3)
IJCI
March 2025



مصدر الصورة: الحوسبة السحابية (cst.gov.sa)

خصائص الحوسبة السحابية:

يسرد المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) خمس خصائص أساسية للحوسبة السحابية تميزها عن الحوسبة المادية وتقنية المعلومات التقليدية، والتي تعد مقبولة عالمياً وهي: (الخدمة الذاتية عند الطلب، والوصول الواسع إلى الشبكة، وتجميع الموارد، والمرونة السريعة، والخدمة المقاسة). وفيما يلي توضيح لكل خاصية على النحو الآتي:

أولاً: الخدمة الذاتية عند الطلب:

عند استخدام الحوسبة السحابية يمكن توفير خدمات وإمكانيات الحوسبة التقليدية، مثل وقت الخادم والتخزين على الشبكة بشكل تلقائي دون الحاجة إلى التفاعل مع مزود الخدمة. ويمكن لعملاء السحابة الوصول إلى حساباتهم السحابية من خلال بوابة الخدمة الذاتية على الويب لعرض الخدمات السحابية الخاصة بهم، ومراقبة استخدامها، ولطلب الخدمات حسب الحاجة أو لإلغائها.

ثانياً: الوصول إلى الشبكة الواسعة:

من الخصائص الأساسية الأخرى للحوسبة السحابية الوصول إلى الشبكة على نطاق واسع. بحيث يمكن الوصول إلى الخدمات السحابية (أعمال، دعم، تطبيقات..) عبر الشبكة وعلى الأجهزة التقنية مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الحاسوب بأنواعها المختلفة. والسحابة العامة تستخدم الإنترنت؛

وتستخدم السحابة الخاصة الشبكة المحلية (الإنترانت). ويلعب كل من زمن الوصول وعرض النطاق الترددي دورًا رئيسيًا في الحوسبة السحابية والوصول إلى الشبكة الواسعة، بحيث يؤثران على جودة الخدمة.

ثالثاً: تجميع الموارد:

من خلال تجميع الموارد، يمكن للعديد من العملاء مشاركة الموارد المادية باستخدام نموذج متعدد المستأجرين. ويقوم هذا النموذج بتعيين الموارد المادية والافتراضية وإعادة تخصيصها ديناميكيًا بناءً على الطلب. ويتيح الإيجار المتعدد للعملاء مشاركة نفس التطبيقات أو البنية التحتية مع الحفاظ على الخصوصية والأمان. وبالرغم من أن العملاء لن يتعرفوا على الموقع الدقيق لمواردهم، فقد يكون بمقدورهم تحديد الموقع على مستوى البلد أو الولاية أو مركز البيانات. وتعد الذاكرة والمعالجة وعرض النطاق الترددي من بين الموارد التي يمكن للعملاء تجميعها.

رابعاً: المرونة السريعة:

يمكن توفير الخدمات السحابية وإصدارها بشكل مرن، وفي بعض الأحيان بشكل تلقائي، حتى يتمكن العملاء من التوسع بسرعة بناءً على الطلب. وتعتبر الإمكانيات المتاحة للتوفير غير محدودة عملياً ويمكن تخصيصها بأي كمية في أي زمن. ويمكن للعملاء التعامل مع هذه القدرات في أي وقت وبأي كمية. كما يمكنهم أيضًا توسيع نطاق الاستخدام السحابي والسعة والتكلفة دون عقود أو رسوم إضافية. ومع هذه الخاصية المرونة السريعة، ليس هناك حاجة إلى شراء أجهزة الحاسوب التقليدية. وبدلاً من ذلك، يمكن استخدام موارد الحوسبة السحابية الخاصة بموفر الخدمة السحابية.

خامساً: الخدمة المقاسة:

في الخدمات السحابية، تعمل إمكانية القياس على تحسين استخدام الموارد على مستوى محدد من التجريد المناسب لنوع الخدمة. على سبيل المثال، يمكنك استخدام خدمة مُقاسة للتخزين والمعالجة وعرض النطاق الترددي والحسابات النشطة للمستخدمين. ويعتمد الدفع مقابل الاستهلاك الفعلي من قبل العميل عبر نموذج الدفع مقابل ما يتم طلبه للاستخدام. كما يمكن مراقبة استخدام الموارد والتحكم فيها وإعداد التقارير عنها لإيجاد تجربة شفافة لكل من المستهلك ومزود الخدمة.

وبعد استعراض هذه الخصائص التي من شأنها تجعل الحوسبة السحابية تقنية فعالة وأكثر كفاءة وسهلة الاستخدام. ولذلك يجب استغلالها على النحو الأمثل في المجالات المختلفة والتي يعد التعليم من أهمها. (Bhatia, n.d.) (وزارة النقل والاتصالات وتقنية المعلومات بسلطنة عمان، بلا تاريخ)

الحوسبة السحابية في التعليم

تعد الحوسبة السحابية محولاً جذرياً في مختلف المجالات، ولا يستثنى التعليم من ذلك، بل يعد من أبرز القطاعات المستفيدة. فمن خلال الاستفادة من هذه التقنية السحابية في سياق التعليم فإنها تدلي له تحولاً يجعل التعلم أكثر سهولة وتعاوناً وكفاءة. وتتوسع الخدمات السحابية في مجال التعليم بصفة متسارعة ولتواكب المنشآت التعليمية ذلك عليها التحول من أنظمة التعلم التقليدية القائمة على الفصول الدراسية إلى الأنظمة المستندة إلى السحابة. حيث تساعد الحلول السحابية في إنشاء بيئة تعليمية مرنة مدعومة بمعايير أمان قوية وأصيلة. وتسمح للمنشآت التعليمية بتقديم منهج أوسع وأكثر قابلية للتطوير. وفي السطور التالية سنعرض بعض المفاهيم للحوسبة السحابية في سياق التعليم:

ذكر (Bonderud, 2021) أن الحوسبة السحابية تقوم بإلغاء تحميل بعض أو كل بيئة تقنية المعلومات الخاصة بالمنشأة التعليمية إلى خادم خارج الموقع الجغرافي لها. ويتم إدارتها وصيانتها بواسطة مزود الخدمة السحابية. مع خضوع عمليات النشر السحابية لما يعرف باتفاقيات مستوى الخدمة التي توضح مستوى الموثوقية الذي يمكن أن تتوقعه المنشأة، وما هي الخدمات المضمنة، وما هي تكلفتها، وما هي التعويضات التي يتم تقديمها في حالة تعطل الخدمات السحابية.

وذكر (Gottsegen, 2022) أن الحوسبة السحابية في التعليم تتضمن أنظمة تعليمية يتم نقل بياناتها إلى الخوادم السحابية خارج الموقع الجغرافي للمنشأة التعليمية، والذي يديره مزود الخدمة التابع لجهة خارجية. ويسمح هذا النهج للمسؤولين بالحفاظ على التكاليف والموارد اللازمة لتخزين البيانات مع دعم المعلم والمتعلم بالمواد الافتراضية وبيئات التعلم.

وعلق (Jebaraj, 2023) على عمل الحوسبة السحابية في المنشأة التعليمية على توسيع ما هو موجود في الفصل الدراسي إلى خارج الفصل الدراسي. بحيث تمكن المعلمين من تحميل المواد العلمية والكتب الدراسية عبر الإنترنت، وبالتالي يمكن للطلبة الوصول إلى ما يحدث في الفصل الدراسي وهم في منازلهم. وتعد هذه

التقنية مفيدة للغاية للمنشآت التعليمية، حيث تمكنها من تخزين جميع البيانات في واجهة واحدة، مما يوفر تكاليفها.

وأما (Nagar, 2023) فرجح أهمية الحوسبة السحابية في التعليم لما اكتسبه التعليم من شعبية في التعلم عن بعد من خلال الإنترنت، بحيث تستفيد المنشآت التعليمية من قوة الحوسبة السحابية على نطاق أوسع. ويجعل التعاون أكثر سهولة ويسمح للمتعلم والمعلم بالوصول إلى أدوات التعلم المحدثة من أي مكان. والأهم من ذلك، أنها توفر الوقت.

ورأى أن الحوسبة السحابية هي الحل لكونها توفر طريقة مريحة وبسيطة لتخزين البيانات في بنية تحتية آمنة. ومن أفضل تطبيقات الأجهزة المحمولة التعليمية للطلاب التي تم دمجها مع الحوسبة السحابية هي: (Zoom) (Instructure) (Kahoot) (Google Classrooms) وما إلى ذلك.

وأشار (الركف، بلا تاريخ) إلى أن العامل الرئيسي في تعزيز الحوسبة السحابية في العملية التعليمية هو الاعتراف بأن هناك أعداد كبيرة من مراكز البيانات والجامعات لديها الآلاف من الخوادم المحلية التي في العادة لا تعمل بكامل طاقتها، والاعتراف أيضاً بقدرة الحوسبة السحابية على إيجاد قدرة حاسوبية إضافية من خلال استغلال هذه الموارد بشكل أكثر كفاءة، كما أن الحوسبة السحابية تسهم في تحقيق عوائد استثمارية أكبر لمراكز بيانات المنشآت التعليمية ويمكنها من إنشاء منشأة تعليمية في سحابة خاصة بها متضمنة البنية التحتية الخاصة بها.

وذكر (عتوم، 2020) أن النظريات الداعمة للحوسبة السحابية في التعليم من المهم أن تبدأ من مبدأ النظرية البنائية؛ حيث أنّ المستخدم عند استخدامه لأنظمة الحوسبة السحابية وتطبيقاتها ، فإن ذلك يعزز شعور الملكية للنظام التعليمي الخاص به؛ وبالتالي يُمكنه من الاستخدام بصفة مستمرة لهذا النظام لبناء معارفه بنفسه، بدلاً من اكتسابها بالطرق التقليدية، وتحصل عملية البناء المعرفي إما بصفة ذاتية من خلال التطبيقات الفردية، أو بصفة مجتمعية من خلال التطبيقات الاجتماعية التي تسمح للمتعلمين بالتواصل وبالتشارك في بناء محتويات التعلُّم والوصول إليه. والتي تتوفر بنوعيها -أي التطبيقات الفردية والاجتماعية- في الحوسبة السحابية.

ويشير (حايك، 2021) إلى أن الحوسبة السحابية في سياق التعليم تتعلق بتحويل الأسلوب الذي تمارس به منشآت التعليم أعمالها وتخدم مجتمعها. بتوفير الخدمات السحابية لهم التي تستهدف منسوبيها من الكادر

الأكاديمي والإداري والطلبة، الذين يدخلون الحرم الجامعي بأجهزتهم التقنية وتلبي لهم احتياجاتهم وتوقعاتهم.

واعتبر (Platts, 2020) أن الحلول السحابية يمكنها أن تسهل منح الطلاب التعليم الذي يستحقونه. ويقع على عاتق المتخصصين في التعليم مسؤولية النظر بعمق أكبر في أهمية الحوسبة السحابية في التعليم، وكيف يمكن أن تساعدهم.

وفي الواقع، عند (Harisson, 2023) أظهرت الدراسات تزايد المنشآت التعليمية التي تستخدم أو تخطط لاستخدام الحلول المستندة إلى السحابة للتعلم عبر الإنترنت في السنوات الخمس المقبلة. وقد عضد ذلك جائحة COVID-19 التي أجبرت المنشآت التعليمية المترددة على تبني التعلم عبر الإنترنت.

ومما سبق تجلى لنا المقصود من الحوسبة السحابية في التعليم ابتداء من مواكبة المنشأة التعليمة لتوسع خدمات الحوسبة السحابية واستثمار خدمتها لتقديم بيئة تعليمية مرنة وأكثر كفاءة وقابلة للتحسين المستمر. وذلك من خلال نقل البنية التحتية لتقنية المعلومات لها أو جزء منها إلى الخوادم السحابية، وبالتالي نقل عبء إدارة بياناتها وصيانتها وحمايتها إلى مزود الخدمة وفق اتفاقيات معينة. وبالتالي يمكن توفير الوقت والجهد والمال واستغلالها في تجويد العملية التعليمية. ومع الحوسبة السحابية تتعدى العملية التعليمية حدود الفصل الدراسي بحيث يمكن الوصول إلى المادة العلمية من أي مكان وفي أي زمان وبوسائط متعددة وأساليب مختلفة. ومن العوامل الداعمة التي تعززها الحوسبة السحابية للتعليم شعور المتعلم بخصوصية نظامه التعليمي وبناء معارفه على المستوى الفردي أو من خلال التعاون والتشارك الاجتماعي. كما تسهل الحوسبة السحابية منح استحقاق التعلم للمتعلم، لذا على المنشآت التعليمية التوجه نحو الاستفادة من هذه التقنية الجديرة بالاهتمام وخصوصًا في ظل تزايد استخدامها.

فوائد الحوسبة السحابية في التعليم:

تكمن أهمية الحوسبة السحابية والتحول إليها في التعليم إلى المنافع والمزايا التي تحققها. حيث تقدم تقنية الحوسبة السحابية العديد من الفوائد والتحسينات في مجال التعليم. ويتيح استخدامها إلى تحسين تجربة التعلم وتوفير بيئة تعلم أكثر كفاءة وانفتاحًا. ولها إسهامات رئيسية في تحويل الطريقة التي يتم بها التعلم وتقديم فرص تعلم فعالة ومتاحة للجميع. والتحول إلى استخدام الحوسبة السحابية في مجال التعليم يوفر فرصًا كبيرة لتحسين العمليات التعليمية. ونبرز بعض الفوائد الرئيسية لهذا التوجه فيما يلي:

- الوفرة في التكاليف:

يعد استخدام الحوسبة السحابية يمكن أن يؤدي إلى خفض التكاليف بشكل كبير ومن نواحي عدة. وذلك يتضمن توفير تكاليف البنية التحتية، وتوفير التكاليف التشغيلية، وتقليل التكاليف المرتبطة بالبرمجيات والأجهزة. كما أنها تحسن الكفاءة التشغيلية؛ فمع نقل وظائف الإدارة وبيانات الطلاب إلى السحابة، يمكن للمنشآت التعليمية تحقيق التوفير في التكاليف على المدى البعيد. وكذلك يمكن لمنشأة التعليم تقليل التكاليف المتعلقة بشراء مساحة التخزين الفعلية وصيانتها واستبدالها بالتخزين السحابي. كما توفر الحوسبة السحابية إمكانية الوصول إلى التقنيات الحديثة دون الحاجة إلى استثمارات ضخمة في التحديثات التقنية، حيث يتم تحديث البرامج والخدمات وترقيتها تلقائيًا من قبل مقدمي الخدمة السحابية. وبهذا تقل حاجة المنشآت التعليمية إلى استبدال بنية تكنولوجيا المعلومات المادية القديمة بشكل منفصل.

وبخدمات الحوسبة السحابية يمكن تقليل الحاجة إلى الورق والموارد المادية التقليدية وذلك من خلال تحميل المحاضرات والمواد التعليمية في السحابة والوصول إليها كمحتوى مع إمكانية تحديثها باستمرار دون الحاجة إلى إعادة طباعة المواد التعليمية. وبذلك يمكن للطلاب الاعتماد على الموارد الرقمية المتاحة عبر منصات الحوسبة السحابية بدلاً من شراء كتب دراسية وموارد تعليمية مادية، مما يقلل من التكاليف المالية المرتبطة بالمواد التعليمية.

ومع إمكانية الوصول للسحابة، يمكن للمنشآت التعليمية تقديم المحتوى والدورات التعليمية من خلال الإنترنت، مما يقلل من الحاجة إلى الفصول الدراسية التقليدية وبالتالي توفير تكاليف المرافق واستهلاك الطاقة. وبالإضافة إلى تمكين التعلم عن بُعد الذي بدوره يوفر التكاليف المرتبطة بالتنقل والإقامة.

ومن خلال الحوسبة السحابية يُمكن تقليل الاعتماد على النفقات الرأسمالية من خلال دفع رسوم شهرية متغيرة حسب العرض والطلب. وهذا يسهم في تحويل تكاليف التقنيات إلى نموذج أكثر مرونة وتوافقاً مع الاحتياجات التشغيلية اليومية. ويسهم تحول التكاليف إلى نفقات شهرية متوقعة في تخطيط أفضل للموارد المالية، مما يسمح للمنشآت التعليمية بتحقيق أقصى استفادة من تقنية المعلومات دون التأثير الكبير على توازن الميزانية. (Harisson, 2023) (Chokshi, 2023) (Jebaraj, 2023) (Kumar, 2023) (الركف، بلا تاريخ) (حايك، 2021) (جوك، 2021) (عتوم، 2020)

- سهولة الوصول وإمكانيتها:

تتيح الحوسبة السحابية مشاركة الملفات بسهولة بين المستخدمين. وتمكن المعلمين من نشر الملفات التعليمية والمشاريع عبر السحابة، وبالتالي يمكن للطلبة تحميل هذه الملفات بسهولة عند الدخول إلى السحابة. كما يمكن للمعلمين استلام الملفات التي يقدمها الطلاب عبر السحابة بسهولة. وهذا يعزز تيسير العمليات الإدارية ويسهم في تسليم الوظائف والمشاريع بشكل فعّال.

ويساهم الاعتماد على المحتوى السحابي في تحسين وصول الطلبة إلى الموارد التعليمية، بغض النظر عن الأجهزة التي يستخدمونها، مما يزيد من الوصول المادي والرقمي. ويعزز استخدام السحابة التعاون بين المعلمين والطلبة عند مشاركة الملفات والموارد، مما يسهم في تعزيز تجربة التعلم الجماعي. كما يوفر استخدام الحوسبة السحابية من الوقت والجهد المستهلك في عمليات نشر الملفات ومشاركتها بين الطلاب، مما يزيد من كفاءة العمليات التعليمية.

وسهلت الحوسبة السحابية على الطلبة والمعلمين الوصول إلى الملفات والتطبيقات من أي مكان وعبر أي جهاز متصل بالإنترنت، مع إمكانية تحديثها، مما يسمح بالتأكيد على توفر المعلومات الحديثة. كما أنها تحسن تواصل المعلمين مع الطلاب ومتابعة تقديم الوظائف والمشاريع، مما يعزز فهم الأداء الفردي ويسهم في تقديم التوجيه اللازم. (Harisson, 2023) (Jebaraj, 2023) (Kumar, 2023) (حايك، 2021) (جوك، 2021) (عتوم، 2020)

- قابلية التوسع:

تتيح الحوسبة السحابية لمنشآت التعليم توسيع نطاق الحلول أو تقليله بسهولة لتلبية احتياجات المتعلمين والمنشآت التعليمية. ويمكن لمنصات التعليم الإلكتروني استيعاب المزيد من المستخدمين دون الحاجة إلى توسيع البنية التحتية أو إضافة أجهزة إضافية. يتيح هذا التكامل السريع استيعاب ارتفاعات مفاجئة في الطلب خلال فترات الازدحام، مما يسهم في توفير تجربة سلسة للمتعلمين.

تعتبر تقنية السحابة منصةً مرنة للغاية، حيث يمكن توسيع نطاقها أو تقليله حسب الحاجة. ويتيح ذلك للمنشآت التعليمية التكيف بسهولة مع التغيرات في الاحتياجات، سواء كان ذلك بزيادة القدرة الحاسوبية أو تقليلها. ويمكن للسحابة التكيف مع احتياجات المنشآت التعليمية والتعامل مع الاختبارات الكبيرة أو الارتفاعات المفاجئة في الطلب بكفاءة.

وهذه المرونة تساعد في التعامل مع الظروف المتغيرة باستمرار لمنشآت التعليم، سواء كان ذلك خلال فترات زيادة الطلب أو خلال تلك الفترات الأقل طلباً. وبذلك يمكن استخدام الحوسبة السحابية لتلبية احتياجاتها خلال الأوقات الحيوية وتقليل استخدامها في الأوقات الأقل حماسة لتحقيق توفير في التكاليف. (Kumar, 2023) (Jebaraj, 2023) (Chokshi, 2023) (Harisson, 2023)

- الموثوقية:

بالاعتماد على الحوسبة السحابية في مجال التعليم يتيح تحقيق موثوقية عالية وتوفر على المتعلمين والمعلمين إمكانية الوصول إلى الموارد والبيانات في أي وقت ومن أي مكان. ومن خلال توزيع المراكز والبنية التحتية لخدمات الحوسبة السحابية، يمكن ضمان توفر الخدمة بشكل مستمر ودون انقطاع.

وهذا يتيح للمتعلمين استخدام المنصات التعليمية والتفاعل مع المحتوى التعليمي بشكل دائم، ويوفر للمعلمين إمكانية إدارة الموارد التعليمية وتحديثها بسهولة. كما يساهم هذا النهج في ضمان عدم فقدان البيانات، حيث يتم تخزينها وإدارتها بشكل موثوق على السحابة.

وتتيح الحوسبة السحابية تسجيل الدخول من أي جهاز والوصول إلى جميع الملفات والبيانات بحسب التصريحات والصلاحيات. وهذا النوع من التوفر والوصول السهل يجعل عملية التعلم أكثر مرونة وسهولة، حيث لا يتوقف الوصول إلى الموارد التعليمية عند فقدان جهاز معين أو تلفه. ويساعد ذلك في تعزيز تجربة التعلم عن بعد ويقدم حلاً موثوقًا للمستخدمين للحفاظ على بياناتهم والوصول إليها بسهولة في أي وقت ومن أي مكان.

والاستفادة من الحوسبة السحابية في هذا السياق لا تقتصر فقط على التوفر، بل تشمل أيضًا سهولة النسخ الاحتياطي واستعادة البيانات في حالات الضياع أو التلف، مما يعزز الاستقرار والتحمل في تقديم خدمات التعليم. (Kumar, 2023) (Jebaraj, 2023) (عتوم، 2020)

- التخزين الآمن:

التحول إلى الحوسبة السحابية في مجال التعليم يأتي بالعديد من المزايا فيما يتعلق بحماية البيانات والأمان. فعند استخدامها يعزز استخدام تقنية VPN (شبكة افتراضية خاصة) الأمان، ويتيح للمستخدمين إقامة اتصال آمن ومشفر بين أجهزتهم والخوادم السحابية، مما يقلل من خطر تسريب البيانات وحمايتها من التسلل أثناء عمليات النقل. كما يتم توفير حماية إضافية من خلال تأمين التطبيقات السحابية بواسطة كلمات المرور، مع مراعاة وجوب استخدام الطلاب والمعلمين لكلمات مرور قوية وتحديثها بانتظام.

ويمكن للحوسبة السحابية توفير أنظمة للوصول المشروط، حيث يمكن تحديد مستويات الوصول والتحكم فيها بناءً على الصلاحيات. ويضمن ذلك أن يكون الوصول إلى الموارد مقيدًا ومحددًا بشكل صحيح. وتتيح السحابة للمنشآت التعليمية التحكم في الوصول إلى الموارد والبيانات، مما يسهم في حمايتها من الوصول غير المصرح به. ويلتزم مزودو الخدمات السحابية بمعايير الأمان والامتثال الصارمة. يتم فرض سياسات وضوابط تحكم في الوصول وتأمين البيانات وفقًا للمعايير القانونية والصناعية.

وتقدم خدمات الحوسبة السحابية مراكز بيانات آمنة ومتعددة، مما يعزز التخزين الآمن للبيانات. النسخ الاحتياطي وإجراءات التعافي من الكوارث تقوم بضمان استمرارية البيانات. وبذلك تضمن ممارسات الحوسبة السحابية لقطاع التعليم تأمين بيانات الطلبة والمعلمين وحمايتها وضمان استمرارية العمليات التعليمية. (Jebaraj, 2023) (Chokshi, 2023) (Harisson, 2023)

- حفظ السجلات وإمكانية التعديل العالية:

يمكن للمعلمين والطلبة الاعتماد على سجلات السحابة لتتبع الأنشطة والأحداث في البيئة التعليمية. واستخدام هذه السجلات لفحص الدخول، والتحقق من مواعيد التسليم، ومراجعة الملفات المحملة. ومع استخدام ميزات التحرير المتاحة في السحابة، يسهل على المعلمين والطلبة تحرير الملفات بشكل متزامن، وهذا يعني أن التعديلات تظهر بصفة فورية. ويعمل التحديث في الوقت الفعلي على توفير الوقت الذي كان يتم استهلاكه في عمليات التعديل التقليدية. كما يمكن من خلال استخدام السحابة تتبع تاريخ التعديلات على الملفات، مما يتيح للمعلمين فهم كيف تطور المحتوى على مر الوقت وتتبع الأنشطة المختلفة المرتبطة بالملفات. (الركف، بلا تاريخ) (جوك، 2021)

- توفير وسائل الراحة:

يساعد استخدام الحوسبة السحابية في توفير تجربة تعلم ملائمة وفاعلية للطلبة والمعلمين. حيث يتيح لهم الوصول إلى جميع الموارد التعليمية في مكان واحد، بما في ذلك سجلات الصف، والحضور، والواجبات، والمناهج التدريسية وما إلى ذلك. ويعزز استخدامها التواصل والوصول المتسق إلى الموارد التعليمية في أي وقت ومن أي مكان وتسهيل مهام التعليم عن بعد والتعلم الإلكتروني. وبالتالي تساعد الحوسبة السحابية في تلبية توقعات الطلبة في الوصول الفعّال إلى المحتوى التعليمي باستخدام الأجهزة المتصلة بالإنترنت.

ويمكن للأنظمة السحابية تحسين إدارة المحتوى التعليمي، مما يجعل من السهل تحديث المواد التعليمية بشكل منتظم وفوري، مما يسهل متابعة التغييرات في المناهج وضمان توفر المعلومات الحديثة. والوصول إليها بسرعة وفعالية. (الركف، بلا تاريخ) (حايك، 2021) (جوك، 2021) (Chokshi, 2023)

- تجربة تعليمية أفضل:

استخدام الحوسبة السحابية في مجال التعليم يمكن أن يكون عنصرًا محوريًا في تحسين تجربة التعلم. وتمكن مستخدميها من الوصول السريع والسهل إلى البيانات المخزنة فيها. وعندما يتم تكامل هذه التقنية في منشآت التعليم، يمكن أن ينشأ رابطًا قويًا في عملية التواصل بين المعلمين والطلبة. بحيث يمكن وضع جميع بيانات الطلاب والمعلمين ومعلوماتهم في سحابة إلكترونية واحدة، مما يسهل تنظيم الأمور وإدارتها بشكل أسلس وفعّال. كما يسهم تخزين البيانات في السحابة على تحسين تنظيم المعلومات، وهو أمر حيوي للمنشآت التعليمية التي تتعامل مع كميات كبيرة من البيانات والملفات.

وبالاعتماد على الحوسبة السحابية يساعد ذلك على توفير تجربة تعلم متقدمة، حيث يمكن للطلاب والمعلمين الوصول إلى الموارد التعليمية والأدوات بكل سهولة. ويعزز هذا النهج التفاعل والتواصل بين المعلم والمتعلمين ويسهم في تحقيق الفعالية والكفاءة في العملية التعليمية. كما تعزز التعلم التعاوني، حيث يستطيع الطلبة العمل المشترك على المشاريع والمهام بسهولة، وذلك بفضل إمكانية الوصول السهلة إلى الملفات والتطبيقات المشتركة.

كما يوفر الوصول السهل إلى التطبيقات والأدوات عبر الحوسبة السحابية تجربة تعلم أفضل للطلاب. بحيث يمكن تجربة واستخدام التقنيات الجديدة وتحسين الفهم بشكل أسرع. ومن أي مكان، مما يزيد من المرونة ويسهل عمليات التعلم في أوقات وأماكن مختلفة. بالإضافة إلى ذلك يتيح الوصول إلى تقنيات وأدوات متقدمة عبر الحوسبة السحابية للمعلمين فرصة تحفيز الإبداع والابتكار في عمليات التدريس وتصميم المحتوى التعليمي.

وتسهم الحوسبة السحابية في تعزيز الابتكار في مجال التعليم من خلال توفير منصة لمشاركة الأفكار والتعاون بين المعلمين والطلاب. يمكن للأفكار الإبداعية الناشئة من هذه التفاعلات أن تقود إلى تحسينات مهمة في العملية التعليمية.

كما أن الحوسبة السحابية توفر مرونة كبيرة في تخصيص الحلول والخدمات وفقًا لاحتياجات المنشآت التعليمية والمتعلمين. ويمكن تكييف منصات التعلم الإلكتروني وتطبيقات التعليم السحابي لتلبية متطلبات دورات التعليم المختلفة وتقديم تجارب تعلم فريدة. وهذا يسمح بتحسين فعالية التعلم وتلبية احتياجات تعليمية متنوعة.

وتطبيق الحوسبة السحابية في التعليم يفتح أمام الطلبة أفقًا واسعًا من المصادر التعليمية ويمكن للطلاب الوصول إلى مكتبات ضخمة من الموارد التعليمية عبر الإنترنت، بما في ذلك المقالات الأكاديمية، والكتب الرقمية، والمواد التفاعلية. وذلك يسمح لهم بتعزيز فهمهم للموضوعات والتعلم بمعدلات مختلفة وفقًا لاحتياجاتهم الشخصية. وباستخدام تقنيات الحوسبة السحابية، يمكن إضافة عناصر التفاعل إلى محتوى التعلم، مثل الوسائط التفاعلية والمحاكاة، مما يجعل عملية التعلم أكثر إشراكًا وفعالية. (Harisson, 2023) (Kumar, 2023) (Jebaraj, 2023) (جوك، 2021) (عتوم، 2020)

- نظام بيئي تعليمي أفضل:

من خلال توفير إمكانية الوصول إلى الموارد التعليمية عبر الإنترنت، يمكن للحوسبة السحابية تمكين الطلاب من توسيع نطاق تعلمهم؛ إذ يمكنهم الوصول إلى مواد التعلم بشكل أسرع وأسهل، مما يعزز فرص التعلم.

وبشكل غير مباشر يمكن من خلال التعلم الإلكتروني المستند على السحابة أن تكون إتاحة فرص التعاقد مع المعلمين المهرة أكبر، لتقديم تعليم ذي جودة عالية بتكلفة أقل. كما تمكن الحوسبة السحابية تيسير إقامة الفصول الدراسية الافتراضية، حيث يمكن للمعلمين والطلاب المشاركة بسهولة وفعالية في الدروس عبر الإنترنت. وهذا يزيد من مرونة النظام التعليمي.

وبفضل انتقال الاحتياجات التعليمية إلى البيئة السحابية، يتم تقليل الاستهلاك الورقي واستخدام الموارد المادية، مما يسهم في الحفاظ على البيئة وتقليل الأثر البيئي. (Harisson, 2023) (Jebaraj, 2023)

- توسيع النطاق التعليمي:

من خلال الحوسبة السحابية، يمكن للأفراد الوصول إلى المحتوى التعليمي في أي وقت ومن أي مكان، مما يمكنهم من متابعة التعلم طوال حياتهم. وهذا يعزز مفهوم "لا عمر للتعلم"، حيث يمكن للأفراد تطوير مهاراتهم وزيادة معرفتهم في أي وقت.

وساهمت الحوسبة السحابية في توسيع نطاق التعلم إلى طالبيه دون قيود جغرافية، بل يمكنهم الاستفادة من دورات وبرامج التعلم عن بُعد دون الحاجة إلى الانتقال إلى الموقع الجغرافي للمنشأة التعليمية. وتسمح الحوسبة السحابية للمنشآت التعليمية بتقديم موارد تعليمية متنوعة ومتقدمة للطلبة. كما يمكن للمعلمين من شتى بقاع الأرض مشاركة خبراتهم وتدريس الطلبة عبر الإنترنت، مما يوفر تجارب تعلم متنوعة.

ويُمكن للحوسبة السحابية توفير منصات تعلم لامركزية تتيح للطلبة اختيار المواد والمصادر التي تناسب احتياجاتهم الفردية. وبذلك يمكنهم تخصيص تجربتهم التعليمية والوصول إلى المواد التعليمية من خلال أجهزتهم الشخصية. ويسهم استخدام الحوسبة السحابية في التعلم في تكامل عميق في حياة الأفراد، حيث يمكنهم الوصول إلى الموارد التعليمية أثناء العمل في المكتب أو في المنزل، دون الحاجة إلى التنقل إلى مواقع تعلم محددة. (Harisson, 2023) (Chokshi, 2023) (Jebaraj, 2023)

ومما سبق يمكن القول إن الانتقال إلى برامج التعليم على الحوسبة السحابية يمثل تحولاً استراتيجياً يعزز الكفاءة ويخفض التكاليف، مما يسهم في تعزيز قدرة المنظمات على التكيف مع التحديات التقنية المتزايدة. وتعزز الحوسبة السحابية الناحية الاقتصادية والمرونة في تكوين البنى التحتية التقنية وإدارتها، مما يساهم في تحسين كفاءة التشغيل للمنشآت. ومع استخدام نظم التعلم المستندة إلى السحابة، يمكن للمنشآت

التعليمية تحقيق وفرة في التكاليف المالية وزيادة كفاءة عمليات التعليم والتدريب. وبالإضافة إلى أن استخدام الحوسبة السحابية في التعليم يساهم في حماية البيئة وتحقيق فوائد بيئية ملموسة.

ومن سياق ما تم طرحه تبين أهمية مرونة الحوسبة السحابية في مجال التعليم وإسهامات استخدامها في تيسير إدارة الموارد التعليمية وتحسين التعليم من خلال التفاعل والتعاون بين المعلمين والطلبة ويعزز الكفاءة ويفتح آفاقًا جديدة لتحسين عمليات التعلم والتعليم. وعلاوة على ذلك، ضمان حماية بيانات الطلبة والمعلمين وضمان استدامة العمليات التعليمية.

كما يتيح استخدام الحوسبة السحابية للتعليم تحسين تجربة التعلم وتوفير بيئة تعلم أكثر كفاءة وانفتاحًا. وتقدم أدوار مهمة في تحويل الطريقة التي يتم بها التعلم وتقديم فرص تعليم متنوعة وفعالة ومتاحة وشاملة للجميع بالإضافة إلى تعزيز التعلم الشخصي بشكل أكبر وأكثر مرونة. كما تحقق التواصل بين متعلمين من مختلف أنحاء العالم.

تحديات الحوسبة السحابية وتأثيرها في مجال التعليم:

تعتبر الحوسبة السحابية واحدة من التطورات التقنية الرئيسية في مجال التعليم، حيث تقدم فرصًا ضخمة لتحسين الوصول إلى الموارد التعليمية وتحسين تجربة التعلم. ومع ذلك، تواجه مجالات التعليم في الاعتماد على الحوسبة السحابية مجموعة من التحديات التي تتراوح من جوانب تقنية إلى جوانب إدارية. وسنلقي نظرة على بعض هذه التحديات في السطور التالية:

- الاعتماد على مزودي خدمة الإنترنت:

اعتماد الحوسبة السحابية يفترض وجود اتصال دائم بالإنترنت، وهو أمر يمكن أن يكون صعبًا في بعض المناطق أو خلال فترات انقطاع الخدمة. أو قد يواجه المستخدم ضعفًا في نطاق التردد، مما يؤدي إلى بطء في تحميل المحتوى أو حتى فقدان الاتصال. وبالتالي يمكن أن يؤدي ذلك إلى فقدان الوصول إلى المحتوى التعليمي ومنصات التعلم السحابية، مما يؤثر سلبًا على استمرارية تجربة التعلم. بحيث تقل أو تنعدم فرص التفاعل والمشاركة وتؤثر على حافزية الطلبة واستعدادهم للمشاركة في الأنشطة التعليمية عبر الإنترنت. ويتعدى تأثير ذلك على عمليات تقييم الطلاب ومتابعتهم. ويزيد انقطاع الخدمة وضعف النطاق الترددي من التفاوت في فرص الوصول للتعلم بين الطلاب، حيث يمكن أن يتأثر البعض أكثر من الآخرين.

وفي بعض الحالات قد يكون تحديد مصدر مشكلة انقطاع الخدمة صعبًا، خاصة إذا لم يكن المستخدم معتادًا على التعامل مع تقنيات المعلومات. وفي حالات أخرى قد يكون هناك تسارع في استخدام التقنيات التي قد لا يكون المستخدمون مستعدين للتعامل معها. (Ma, 2021) (Nagar, 2023) (حايك، 2021)

لذا يجب على المنشآت التعليمية ومقدمي خدمة الإنترنت العمل سويًا لتحسين بنية الاتصال وتقديم خيارات للوصول بشكل أفضل، بالإضافة إلى وضع استراتيجيات احتياطية للتعامل مع انقطاع الخدمة عند حدوثه. ومن المهم أن يكون هناك توازن بين المسؤوليات بين مزودي خدمة الإنترنت وموفري الحوسبة السحابية في تحديد مصدر المشاكل وحلها بفعالية.

- تحكم أقل على البنية التحتية:

بالاعتماد على خدمات الحوسبة السحابية يعني فقدان جزء من التحكم على البنية التحتية وكيفية إدارتها. خاصة إذا كانت المنشآت التعليمية تعتمد بشكل كبير على مقدمي خدماتها. وقد تكون الإمكانيات المتاحة لتخصيص النظام والتكوين أقل ومحددة مقارنة بالتشغيل المحلي، مما يمكن أن يعوق القدرة على تلبية احتياجات فريق التعليم. وغالباً ما تكون التحديثات البرمجية تتم بشكل آلي خارج نطاق السيطرة المباشرة للمنشأة التعليمية. كما يعد التدريب الفعّال للمعلمين والموظفين والطلبة على استخدام التقنية السحابية تحديًا في بادئ الأمر، وفي كل مرة يتم فيها تغييرات كبيرة في واجهة المستخدم أو إضافة الميزات الجديدة الناتجة عن تحسين الخدمات. وقد لا تكون الصيانة والترقيات في متناول المنشأة التعليمية في حال الاعتماد على مزودي الحوسبة السحابية. مما يؤدي ذلك إلى تأثير سلبي على وقت التعلم إذا تسببت عمليات الصيانة أو الترقيات في تعطيل الخدمات التعليمية. ومن جراء ذلك قد يشعر المعلمون والطلبة بالإحباط إذا لم يكونوا قادرين على الوصول إلى الموارد أو الأدوات التي يحتاجون إليها.

ومع استخدام الحوسبة السحابية قد يكون التكامل مع الأنظمة القائمة في المنشآت التعليمية التقليدية تحديًا إضافيًا. فمن الصعب الاستمرار في ممارسة التحكم التام الذي كانوا يمارسونه في بيئة التعلم التقليدية. لذا يجب على المنشآت التعليمية أن تحدد المجالات الرئيسية التي ترغب في الحفاظ على التحكم فيها، والبحث عن حلول توازن بين التحكم والفوائد التي تأتي مع الحوسبة السحابية.

ومن ناحية قد يؤدي الاعتماد المفرط على التقنية إلى تعويل كبير على الأدوات الرقمية، مما يثير مخاوف بشأن فقدان القدرة لدى الطلبة على التفكير النقدي والعمل بصفة مستقلة. لذا يجب تشجيع استخدام

التقنية كأداة تعليمية مكملة لتعزيز التفكير والمهارات التقليدية بدلاً من استبدالها تمامًا. (Nagar, 2023) (Harisson, 2023) (Ma, 2021) (حايك، 2021)

لذا يتوجب على المنشآت التعليمية النظر بعناية في مدى التحكم الذي يجب أن تحتفظ به داخليًا وتحديد مدى توافقها مع نماذج الخدمات السحابية المقدمة. ولمعالجة هذا يتطلب التفكير في سياسات تقنية المعلومات المحددة، وتوفير دعم فعّال للمعلمين والطلاب للتكيف مع التحولات التقنية، والبحث عن استراتيجيات للتحكم في مستوى الاعتماد على التكنولوجيا لضمان التوازن في التعليم.

- التزام مزود الخدمة السحابية:

في سياق التحول إلى الحوسبة السحابية في التعليم، تظهر أهمية اختيار مزود الخدمة السحابية بعناية، ويتعين على المنشآت التعليمية النظر في عدة جوانب أثناء اعتمادها. فيجب أن يؤخذ في الاعتبار قدرة مزود الخدمة لتلبية احتياجات المنشأة بشكل فعّال. كما يتعين عليه فهم وإدارة المخاطر المحتملة وتقديم الحلول المناسبة لها. ويجب على المنشأة أيضًا أن تكون على دراية بشروط العقد مع مزود الخدمة ومدى مرونته في حالة الحاجة إلى تغيير أو التبديل إلى مزود آخر مع اعتبار المواجهات التي تتعلق بتحويل البيانات وتكامل الأنظمة، والتي قد تسبب في تعقيدات إضافية. ومن المهم أيضًا أن تتيح الحوسبة السحابية للمنشآت التعليمية استخدام تقنيات متنوعة وأدوات تعليمية دون قيود. مع أهمية تقديم خدمات مستدامة وفعّالة من حيث التكلفة، ومن الأفضل تجنب الاعتماد الكامل على مزود واحد لتحقيق مزيد من المرونة وتجنب قيود عدم الالتزام بشكل جزئي أو كامل من قِبل مزود الخدمة. (Nagar, 2023) (Harisson, 2023) (Ma, 2021) (حايك، 2021)

ولا شك أن عدم التزام مزود الخدمة السحابية في العملية التعليمية يؤثر بشكل سلبي من نواحي عدة على سير العمل وجودة التعليم الرقمي. فقد يؤدي توقف الخدمات إلى تجربة سلبية للمعلم والمتعلم. أو فقدان البيانات وصعوبة استرجاعها الذي يؤثر على استمرارية العملية التعليمية والبحثية. أو توقف الدعم والتحديث الذي يعرض الأنظمة للضعف أمام القضايا الأمنية والمشكلات التقنية.

وبذلك يظهر أن عدم التزام مزود الخدمة يمكن أن يكون تحديًا كبيرًا، ويجب أن تتفهم المنشأة تلك التحديات لتحقيق أقصى استفادة من تبني تقنيات الحوسبة السحابية في مجال التعليم. ولتجنب ذلك،

يجب على المنشآت التعليمية التريث والتمعن لاختيار مزودي خدمات سحابية موثوقين والتأكد من وجود اتفاقيات محددة تنظم الالتزام والخدمات المقدمة.

- الأمن والخصوصية:

عند الاستناد على الحوسبة السحابية في مجال التعليم بشكل صحيح، تكون العملية آمنة. ومع ذلك، تنطوي هذه التقنية على مخاطر أمنية محتملة. فقد تكون الأنظمة السحابية التي لا تمتلك إجراءات أمان قوية عرضة للهجمات، مما يجعل حماية البيانات مصدر قلق أساسي. وتتزايد خطورة هذه المشكلة عندما يتعامل المستخدمون مع الموارد عبر أجهزة متعددة، ففي حالة سرقة جهاز يحتوي على بيانات اعتماد، يمكن للمتسللين الوصول إلى النظام السحابي.

ولتفادي هذه المشكلات، يجب أن يكون الأمان ضمن الأولويات القصوى لمزود الخدمة وكذلك يقع عليها الاختيار من قبل المنشاة التعليمية على هذا الأساس. فيبدأ ذلك بإعداد صحيح للبنية التحتية السحابية وتوفير تدريب للمستخدمين حول أفضل ممارسات أمان السحابة. إضافةً إلى ذلك، يفضل الحصول على دعم من مقدمي خدمات تطوير التطبيقات للأجهزة المحمولة لتأمين التطبيقات التعليمية باستخدام حلول الحوسبة السحابية.

وعند التحول إلى السحابة يعني أساسًا تفويض البيانات التعليمية إلى جهة خارجية، وهي الطرف الذي يدير ويستضيف البيانات. وبالتالي التزامات الأمان والخصوصية قد تختلف بين المنشأة وبين الطرف الثالث الذي يُعتمد عليه لتخزين البيانات. وبذلك تفقد المنشأة التعليمية السيطرة الكاملة على تلك الالتزامات والسياسات الأمنية التي يتبعها الطرف الثالث. وفي بعض الحالات، قد يكون للطرف الثالث متطلباته الخاصة للأمان والخصوصية التي قد لا تتناسب بالكامل مع متطلبات أو معايير الأمان التي تحددها المنشأة التعليمية. فمن الضرورة أهمية الاهتمام بالتفاصيل الدقيقة وفهم كيفية عمل الخدمة عند تخزين البيانات التعليمية في السحابة. (Nagar, 2023) (Harisson, 2023) (Ma, 2021) (حايك، 2021)

ولتجنب التأثيرات السلبية الناتج عن الثغرات الأمنية وخرق الخصوصية أو اختلاف الالتزامات والسياسات الأمنية في العمليات التعليمية قد تساعد استراتيجيات مثل تشفير البيانات وإجراءات إدارة صلاحيات الوصول في تعزيز الأمان على الرغم من التبعيات التي قد تكون موجودة عند الاعتماد على

طرف ثالث لتخزين البيانات. وكذلك التوعية بأهمية القضايا الأمنية للقائمين بالمنشأة التعليمية ومنسوبيها.

- التكاليف الأولية:

تُعتبر الحوسبة السحابية وسيلة لتقليل التكاليف في قطاع التعليم كما تطرقنا لذلك في الفوائد التي تحققها، ولكن هناك بعض التكاليف الأولية التي يجب مراعاتها. فقد تكون عمليات الترحيل إلى الحوسبة السحابية مكلفة، وذلك بالاعتماد على عدد من التطبيقات والخدمات التي يتم نقلها إلى السحابة. بالإضافة إلى ذلك، يتطلب تدريب الموظفين على النظام الجديد وأفضل الممارسات الأمنية المزيد من الوقت وموارد مالية.

تأتي الوفرة التي يمكن تحقيقها من خلال تخفيض تكاليف تشغيل الحوسبة السحابية على المدى البعيد. وبذلك، يتوجب على المنشآت التعليمية تحمل التكاليف الأولية والاستثمار في تدريب الموظفين لضمان تحقيق الفوائد طويلة الأمد. (Ma, 2021) (Harisson, 2023) (Nagar, 2023) (حايك، 2021)

يعد الانتقال إلى الحوسبة السحابية تحولًا مهمًا في كيفية إدارة المنشآت التعليمية لتقنية المعلومات والتفاعل معها. لذا يتوجب على المنشآت التعليمية إيجاد الطرق في الحصول على الدعم المالي سواء كان ذلك من الحكومات أو من الرعاة المستثمرين لتحقيق هذا التحول.

وفيما سبق تم التعرض لأهم التحديات التي تواجه المنشأة التعليمية عند الانتقال إلى الحوسبة السحابية. وبالإضافة إلى ذلك تواجه المنشأة عقبات في مجال التكامل وقابلية التشغيل البيني عند اعتماد تقنيات الحوسبة السحابية. فيجب أن تكون الحلول السحابية قادرة على التكامل مع الأنظمة الحالية المستخدمة في المنشآت التعليمية، مثل نظام إدارة الطلاب ونظام إدارة التعلم. والتحول إلى الحوسبة السحابية يتطلب دعمًا فعّالًا وتدريبًا جيدًا للمعلمين والإداريين. ويؤكد على أهمية وجود خطة اتصال فعّالة للتعامل مع التغيير وتجاوز المقاومة لدى المعنيين. وأضف إلى ذلك أهمية الحوكمة في سياق الحوسبة السحابية في التعليم، حيث يجب تحديد من يتخذ القرارات وكيف يتم اتخاذها. ويُقترح تشكيل اتحادات لضمان وضع معايير الإدارة وتسهيل التعاون بين المنشآت التعليمية. مع الاهتمام بالسعي في انتقاء مزود خدمة الإنترنت واختيار أعلى الميزات التي تحقق سرعات عالية في الاتصال مع استمراريته لتفادي انقطاع الاتصال بالإنترنت وبالتالي

تعثر الوصول إلى الخدمات السحابية، مع تفضيل توفير بيانات اعتماد مؤقتة وتنفيذ حلول تخزين سحابي تسمح بالعمل دون اتصال. (Harisson, 2023)

كما تمثل الفجوة الرقمية من التحديات في مجال التعليم، خاصة عند استخدام التقنيات الحديثة مثل الحوسبة السحابية. فالأفراد الذين يمتلكون وسائل التقنية يستفيدون من الحوسبة السحابية في التعليم بشكل أفضل، بينما يواجه الذين يفتقرون إلى وصول كافٍ إلى الإنترنت والأجهزة الذكية تحديات في الوصول إلى الفرص التعليمية الرقمية. ويعزز هذا التفاوت في الوصول إلى التقنية الفجوة التعليمية، مما يؤثر على الفرص التعليمية والمستقبل الوظيفي للأفراد. (Gottsegen, 2022)

ولمواجهة تحديات الحوسبة السحابية في مجال التعليم، يجب على المنشآت التعليمية التركيز على بنية تحتية فعّالة. ومن جهة أخرى، يتعين على المنشآت العمل على تعزيز أمان البيانات وحماية الخصوصية، مع التركيز على ضمان بيئة تعلم آمنة. وانتقاء مزود الخدمة السحابية بعناية، وكذلك مزود خدمة الإنترنت المناسب. ولا شك أن التحول الرقمي يحتاج إلى تعاون شامل بين الحكومات، والمنشآت التعليمية، والقطاعات الخاصة، وقطاع التقنية لتحقيق تقدم مستدام وتحسين تجربة التعلم للأجيال القادمة.

الانتقال إلى الحوسبة السحابية:

مع الفوائد الجلية للحوسبة السحابية، فهناك بعض العوائق للتبديل إلى السحابة. وفي كثير من الأحيان تتعلق المسألة بالموارد. فقد تستصعب المنشآت التعليمية احتمال الترحيل السحابي، وقد تحتاج إلى متخصص يدير ذلك. وقبل التبديل إلى السحابة، يجب أن تضع المنشأة التعليمية في اعتبارها بعض الخطوات التالية:

- تحديد احتياجات المنشأة التعليمية التي لا يتم تلبيتها في الوقت الحالي، فقد تعاني من البرامج القديمة، أو قد تواجه صعوبات في الحفاظ على تحديث أجهزتها.
- تحديد المخاطر بشأن البرامج والبيانات الحالية، وإمكانية نقلها. ومن الناحية المثالية لأغراض تجنب التعطيل لابد أن يكون هناك إمكانية لاستيراد بيانات المنشأة التعليمية وتصديرها بسهولة وبدون خسائر. ومن الأفضل إحداث التحولات خارج ساعات العمل.
- تحديد الحلول التي يتم الاعتماد عليها في الوقت الحالي ولا يمكن تحديثها. فقد تميل الحلول القديمة إلى بقاء المنشأة التعليمية بالوضع الحالي لأنها لا تزال تحقق متطلبات العمل. لكن هذا لا يعني أنها

تعمل بشكل كافٍ أو أنها قد لا تشكل مخاطر أمنية. لذا يقع على عاتق المختصين في المنشأة التعليمية إلقاء نظرة على الحلول التي لم يعد من الممكن تحديثها أو تم إيقافها، لأنها قد تكون ثغرات أمنية كبيرة.

- تحديد ما إذا كان الحل السحابي بالكامل أم المختلط أفضل للمنشأة التعليمية. فالحلول السحابية تعتبر أكثر مرونة، ولكن يمكن اعتبار الحلول المحلية أكثر من الناحية الأمنية. وفي الغالب تختار العديد من المنظمات الحلول الهجينة لكل من التقنية المحلية والسحابية.
- بعد دراسة الخطوات السابقة؛ تأتي الجاهزية لاتخاذ أفضل القرارات المتعلقة بالتقنية. فليس من السهل الانتقال السحابي دائماً، خاصة بالنسبة للمعلمين الذين يستخدمون التقنيات القديمة. لكن في النهاية، الأمر يستحق اتخاذ إجراءات التبديل إلى الاستفادة من خدمات الحوسبة السحابية.

وقد يبدو نقل المنشأة التعليمية إلى الحوسبة السحابية أمراً صعباً في بادئ الأمر، ولكن هناك بعض النصائح التي من شأنها تجعل عملية التبديل سلسة وهي كالآتي:

1. البدء بصفة متدرجة: فمن الأفضل عدم التبديل الكامل للحوسبة السحابية للمنشأة التعليمية بين عشية وضحاها. والبدء ببعض الفصول الدراسية أو الأقسام مع مراقبة سير العمل.
2. العمل مع شريك من ذوي الخبرة: البحث عن شريك خدمات سحابية لديه خبرة كبيرة في العمل مع قطاعات التعليم ويمكنه المساعدة في إجراء تبديل سلس إلى السحابة.
3. إنشاء خطة: التأكد من عمل خطة مفصلة لكيفية الانتقال والخطوات التي يجب اتخاذها في حالة فشل الانتقال. لتجنب المخاطر المفاجئة التي تطرأ جراء التغيير.

ومن أهم الأسباب الرئيسية التي قد تجعل المنشآت التعليمية مترددة في التحول إلى الحوسبة السحابية هو أمن البيانات. ومع ذلك، فإن ظهور مزودي خدمات تقنية المعلومات وموفري الأمن السيبراني يعني أن هناك خيارات كافية لتأمين البيانات الخاصة بالمنشأة التعليمية في السحابة. لأن لديهم الموارد والأدوات المناسبة لإدارة البنية التحتية المستندة إلى السحابة ودعمها.

وأفضل طريقة للتبديل إلى الحوسبة السحابية هي الاستعانة بالمتخصصين الذين يمكنهم تنفيذ الحوسبة السحابية عبر البنية التحتية بأكملها. حيث يتحتم عليهم مراجعة الوضع الحالي للمنشأة التعليمية، ومراجعة

الأنظمة الحالية، وتحديد أفضل الطرق للتأكد من توافر جميع الوظائف التي تحتاجها المنشأة بأقل قدر من الانقطاع والعودة إلى العمل في أقرب وقت ممكن وبحلته الجديدة. (Harisson, 2023) (Platts, 2020)

أمثلة على مزودي الحوسبة السحابية في التعليم:

هناك العديد من الشركات التي تتنافس في تقديم خدماتها السحابية لقطاعات التعليم باختلاف مراحله وتنوع تخصصاته، ومنها من تقدم بعض الخدمات بإمكانيات محددة بدون مقابل مادي خصوصاً عندما يتعلق الأمر بدعم الطلبة وتهيئة وسائل التعلم والبحث الحديثة.

ومن أشهر تلك الشركات شركة مايكروسوفت وشركة جوجل وشركة أمازون وغيرها الكثير. وفي السطور التالية نستعرض مثالين بشيء من التفصيل لمزودي الحوسبة السحابية في قطاع التعليم وهي على النحو التالي:

- **المثال الأول: خدمات الويب من أمازون لقطاع التعليم:**

بوبت شركة أمازون في صفحة خدماتها السحابية العبارة التالية: "تتسم المساعدة في قطاع التعليم بكونها دومًا متاحةً وشخصيةً وطوال الحياة للجميع."

واعتبرت أن خدمات الويب التي تقدمها من مهامها عملية تسريع التحول الرقمي في قطاعات التعليم بالمشاركة مع مجتمع التعليم بأكمله، المشتمل على المعلمين، والمتعلمين، والمسؤولين، والباحثين.

وصرحت أن أكثر من 14000 منشأة تعليمية تستخدم خدماتها السحابية بهدف توفير حلول تقنية مرنة وبتكلفة يسيرة لتدعيم مهماتها الأساسية وتنفيذ أولوياتها الاستراتيجية. وأضافت أن خدماتها السحابية من شأنها تبسيط عمليات تقنية المعلومات، ودعم التعلم الافتراضي، والحفاظ على أمان معلومات الطلبة، وربط بياناتهم.

ومن خلال حالات التدعيم المحددة، تبرز أمازون شريكًا رئيسيًّا يقدم دعمًا فعّالًا لقطاع التعليم، حيث تعمل على تمكين المنشآت التعليمية من تحسين تجربة التعلم وتعزيز التكنولوجيا في بيئات التعليم.

- **أولاً: دعم نجاح الطلبة والموظفين:** تلبي خدمات الويب السحابية من أمازون احتياجات التعليم الحديث من خلال تخصيص تجارب تعلم الطلاب وتعزيز التعليم عن بُعد. وتُمكّن هذه الخدمات الطلاب من الوصول الآمن والمستمر إلى أجهزة سطح المكتب والتطبيقات من أي مكان وعلى أي

جهاز، مما يعزز التفاعل الفعّال مع المحتوى التعليمي. بالإضافة إلى ذلك، يُمكن التشارك السلس للبيانات عبر المنصات، مما يتيح تحليل أداء الطلبة بشكل شامل ويمكّن من استخراج رؤى قيمة.

وتقدم خدمات الويب السحابية دعمًا فعّالًا لعمليات الإدارة الجامعية من خلال إقامة مراكز اتصال على السحابة. يشمل ذلك دعم تقنية المعلومات، وعمليات القبول، والمساعدات المالية، مما يساهم في تعزيز فعالية الإدارة وتحسين تجربة الطلاب. هذا الاقتران بين التكنولوجيا والإدارة يعزز التعلم الشامل ويسهم في تحسين النتائج التعليمية للطلاب بشكل شامل.

- **ثانياً: تحسين الكفاءة وخفض التكاليف:** تمكّن خدمات السحابة من أمازون المنشآت التعليمية من توسيع السعة والتكاليف وتقليلها بشكل فعّال، متكيفة مع تغيرات الاستخدام وتطورات تقنيات التعليم. يُمكن تحقيق ذلك من خلال نموذج الدفع حسب الاستخدام، الذي يتيح توسيع السعة وتقليل التكاليف بمرونة. ويتيح أيضًا إدارة موارد تقنية المعلومات بسهولة، مع إمكانية إضافة أو إزالة الموارد بصفة فورية بحسب الحاجة، مما يسهم في تحسين كفاءة استخدام الموارد التقنية. بالإضافة إلى ذلك، يوفر استخدام السحابة توفيرًا في تكاليف المقرات المحلية لمراكز البيانات، حيث يُمكن ترحيل البيانات إلى السحابة، مما يعزز الكفاءة التقديرية للتكاليف ويسهم في تحسين إدارة الموارد.
- **ثالثاً: زيادة الأمان والسرعة والابتكار:** تقدم خدمات الويب السحابية من أمازون بنية أساسية مخصصة تتسم بالكفاءة والمرونة. يُمكن تعزيز تجارب التعلم من خلال أدوات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة والتعرف على الصوت. تُضمن الخدمات الأمان والامتثال بدعم معايير الأمان وشهادات الامتثال، بما في ذلك امتثال قانون الحقوق التعليمية والخصوصية للأسرة (FERPA)، وتوفير 98 معيارًا للأمان. كما تقدم حلولًا لتقليل وقت الأعطال وفقدان البيانات، مع توفير تعافٍ سريع وموثوق من الكوارث الطبيعية. بالتالي، تمكن خدمات الويب السحابية من بناء بنية تحتية تقنية قوية، تلبي احتياجات التعلم الحديث وتضمن أمانًا شاملاً وفعالية في التشغيل. (Amazon, n.d.)

ومن الحالات التي استخدمت خدمات الويب السحابية من أمازون منصة (CollPoll[3]) لمساعدة الجامعات على التحول الرقمي في الهند وخارجها.

تعتبر منصة (CollPoll) استخدام خدمات الويب من أمازون لتحقيق تحول رقمي في الجامعات في الهند وخارجها. حيث تواجه المنشآت التعليمية في الهند تحديات متعددة مثل التعقيد الإداري والأكاديمي المتزايد، والمنافسة المتنافسة، وزيادة عدد الطلاب، وتلبية احتياجات طلاب التكنولوجيا المتقدمين، وقضايا أمان البيانات.

وتستفيد (CollPoll) من خدمات الويب من أمازون، مثل (AWS Lambda) و (3Amazon S) والتعرف على الوجه وغيرها، لتوفير تجربة تعلم مبتكرة وفعالة. تساعد هذه الخدمات في توفير نظام إدارة التعلم ونظام إدارة الاختبارات، وكذلك حلول لمتابعة الحرم الجامعي. ويتيح (CollPoll) للمنشآت إيجاد حرم جامعي افتراضي رقمي غير ورقي، مما يساهم في توفير حلول التحول الرقمي للمنشآت التعليمية.

من بين الإنجازات البارزة، قامت (CollPoll) باستخدام خدمات الويب من أمازون لتوفير حلاً للاختبارات عبر الإنترنت مع مراقبة ذكاء اصطناعي. بحيث يتم تقديم اختبارات عبر الإنترنت من خلال المنصة، حيث يلتقط جهاز الطالب صورًا خلال الاختبار، ويتم معالجتها باستخدام (AWS Lambda[4]) وتحليلها بواسطة خدمة (Amazon Rekognition[5]) للكشف عن أي حالات غير معتادة. هذا يساهم في ضمان نزاهة الاختبار وتوفير تجربة رقمية سلسة.

بشكل إضافي، تستخدم (CollPoll) خدمات الويب من أمازون لتيسير تجربة أعضاء هيئة التدريس والطلاب من خلال نظام إدارة التعلم. يتيح نظام إدارة التعلم لأعضاء هيئة التدريس مشاركة المحتوى مع الطلاب وتحميل المواد التعليمية بسهولة وفعالية.

[3] عبارة عن منصة متخصصة في أتمتة الحرم الجامعي وإتاحة التعلم الرقمي والتحليلات مصممة لمعالجة التعقيد المتزايد والمنافسة والامتثال الرقمي لمؤسسات التعليم العالي.

[4] AWS Lambda هي خدمة حوسبة بدون خادم تعتمد على الأحداث تتيح تشغيل التعليمات البرمجية لأي نوع من التطبيقات أو خدمة الواجهة الخلفية تقريبا دون توفير الخوادم أو إدارتها. يمكنك تشغيل Lambda من أكثر من 200 تطبيق من تطبيقات AWS للخدمات والبرامج كخدمة (SaaS).

[5] أتمتة التعرف على الصور وتحليل الفيديو باستخدام التعلم الآلي.

من خلال استخدام خدمات الويب من أمازون، نجحت (CollPoll) في توسيع نطاق خدماتها لتلبية احتياجات متزايدة، وتحسين الكفاءة الإدارية والأكاديمية، وتعزيز تجربة التعلم الرقمي للطلاب. (Ganadinni, 2022)

ومما سبق تجلى لنا كيف تُعزز خدمات الويب السحابية من أمازون التعليم بفعالية وتحدث تحولًا رقميًا في القطاع التعليمي. حيث تلتزم أمازون بتقديم حلول تقنية مرنة وميسرة التكلفة. وتُسهم هذه الخدمات في تبسيط عمليات تقنية المعلومات وتعزيز التعلم الافتراضي، مما يحقق ربطًا آمنًا لبيانات الطلاب. من خلال شراكتها الفعّالة مع الأماكن التعليمية، كما تُعزز أمازون تحسين تجربة التعلم وتقدم تقنية متقدمة لتدعيم البيئات التعليمية.

- **المثال الثاني: (Microsoft Azure) لدعم الأبحاث الأكاديمية:**

استثمرت مايكروسوفت بكثافة في تطوير مراكز البيانات للبنية التحتية السحابية العامة، والمعروفة باسم (Microsoft Azure)، والتي تعتبر مثالية لخدمة احتياجات المجتمع العلمي. وتوفر مجموعة متنوعة من الخدمات السحابية، بدءً من إعداد موقع ويب مجتمعي لتوثيق نتائج الأبحاث ومناقشتها إلى إجراء تحليل معقد للبيانات في بيئة قابلة للتطوير. وأثبتت (Microsoft Azure) نجاحها في مجموعة متنوعة من المشاريع البحثية وتعد التحسينات المستقبلية بدعم البحث بطرق جديدة ومثيرة مع استمرار تطور الحوسبة السحابية. وتعمل خدمات (Microsoft Azure) على تقديم دعم فعّال للأبحاث الأكاديمية من خلال توفير بيئة حوسبة سحابية متقدمة وشاملة. إليك بعض النقاط البارزة في هذا السياق:

1. يتيح Azure للباحثين والطلاب التعاون بسهولة وبشكل آمن عبر المنشآت، مما يمكنهم من تبادل الأبحاث والبيانات مع القادة التجاريين والوكالات الحكومية.
2. يوفر Azure موارد مستندة إلى السحابة بشكل مبسط وسهل الاستخدام، مما يساعد في تقليل التكلفة العامة وزيادة الوقت المتاح للأبحاث الفعلية وبالتالي تحسين كفاءة الأبحاث.
3. يتيح Azure استخدام التقنيات الحديثة المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والحوسبة عالية الأداء، مما يسرع ويعزز تقدم الأبحاث في مختلف المجالات.

4. يقدم Azure بيئة آمنة ومحمية لتخزين ومشاركة البيانات، مع مراعاة سياسات الجامعة ومتطلبات الأمان والحوكمة. ويُستعرض مثالًا على جامعة بيتسبرغ التي تستخدم Azure لحماية بياناتها الحساسة في مجال الأبحاث الطبية الحيوية وتمكين التعاون بين الباحثين من مؤسسات مختلفة.
5. من خلال تقديم إمكانيات واسعة الانتشار وحسب الطلب، يساعد Azure الباحثين في تسريع وتيرة الأبحاث وتحقيق نتائج أفضل بشكل أسرع.
6. يشجع Azure على التعاون العالمي والمشاركة في مجتمع البحث، مما يمكن الباحثين من التواصل مع زملائهم العلماء واستفادة من تبادل الأفكار والمعرفة.
7. توفر Azure مجموعة واسعة من الموارد والأدوات، بما في ذلك تقنيات الذكاء الاصطناعي والحوسبة عالية الأداء، لدعم الباحثين في إجراء أبحاثهم. (Microsoft, n.d.)

وبذلك يُظهر لنا كيف يُمكن لخدمات Microsoft Azure أن تلعب دورًا مهمًا في تمكين الأبحاث الأكاديمية وتقديم بيئة مواتية للتعاون وتقديم الدعم التقني المتقدم. وتبرز خدماته شريكًا قويًا في تحفيز التقدم الأكاديمي ودعم الباحثين في تحقيق إنجازاتهم وتسهيل عمليات البحث والتطوير.

أرقام الحوسبة السحابية في التعليم:

ذكر (حايك، 2021) أن الطلب على التعلم عن بعد في ازدياد، وذلك سرع في توجه المنشآت التعليمية إلى تبني الأنظمة الأساسية المستندة على الحوسبة السحابية. ووفقًا لما ورد عند شركة الرؤية السوقية المطلقة[6] (Absolute Markets Insights)، من التوقعات أن يتزايد استخدام الحوسبة السحابية في التعليم العالي بنسبة 25.4٪ بحلول عام 2027.

وأشار (Gottsegen, 2022) أن قرار تخزين بيانات التعليم على السحابة حقق نتائج واعدة، ولا يظهر هذا الاتجاه أي علامات على التباطؤ. وتسير الحوسبة السحابية في التعليم على الطريق الصحيح لتصبح صناعة بقيمة 8.7 مليار دولار بحلول عام 2027.

[6] شركة عالمية متخصصة في أبحاث السوق وتأخذ في الاعتبار الشركات الرائدة والكليات والجامعات والمنظمات غير الربحية والمؤسسات الحكومية.

كما يشير (Harisson, 2023) إلى التوقعات بأن يتجاوز الإنفاق على الحوسبة السحابية في التعليم العالي وحده 8 مليارات دولار أمريكي في السنوات الخمس المقبلة، ومن المتوقع أيضاً أن يسجل السوق معدل نمو سنوي مركب بنسبة 22٪ خلال الفترة المتوقعة كما جاء في شركة "البحث والأسواق (Research [7])" and Markets، وذلك بفضل حلول البرمجيات كخدمة. ويعتقد معظم قادة التعليم في الوقت الحالي أن الحوسبة السحابية ضرورية لقدرة منشآتهم على إثبات مناهجهم التعليمية في المستقبل. وذلك لسبب وجيه وهو: القدرة على الوصول الفوري إلى البيانات ومشاركتها من أي جهاز، والحوسبة السحابية لديها القدرة على إحداث ثورة في أساليب التعلم.

وأما (Jebaraj, 2023) فيذكر أنه من المتوقع أن تكون أعمال الحوسبة السحابية في قطاع التعليم سوقاً بقيمة 89.53 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2027 وستضم أكثر من 9.5 مليون مستخدم. ومن هنا نستدل على أهمية الحوسبة السحابية في التعليم، لأنها جعلت التعليم أكثر سهولة وأقل تعقيداً.

وأعلنت شركة أمازون عبر موقعها الإلكتروني أن عدد المنشآت التعليمية التي تستخدم خدماتها السحابية بلغ أكثر من 14000 منشأة تعليمية باختلاف مراحلها الدراسية، بدايةً من المرحلة الابتدائية وحتى منشآت التعليم العالي.

بينما يذكر (Nagar, 2023) أن استخدام الحوسبة السحابية يتم بالفعل من قبل 43٪ من الجامعات والكليات. بحيث تسمح الحوسبة السحابية للمنشآت باستخدام موارد متفوقة إلى حد كبير لن تكون قادرة على صيانتها بطريقة أو بأخرى. كما أنها سهلت على المعلم والمتعلم العمل عن بعد.

وقد يكون لبعض المنشآت التعليمية مخاوف في التبديل إلى الحوسبة السحابية، وكان العديد منها متردداً في تنفيذ التغييرات التقنية. ولكن سوف تحتاج إلى التكيف إذا أرادت أن تظل قادرة على المنافسة في صناعة التعليم.

وقد بلغ حجم سوق الحوسبة السحابية في قطاع التعليم 23.81 مليار دولار أمريكي في عام 2021، ومن المتوقع أن يصل إلى 173.62 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2030. وسوف يتوسع السوق بين عامي 2022 و2030 بمعدل نمو سنوي مركب قدره 24.70٪.

[7] شركة متخصصة في أبحاث السوق تهدف إلى ربط الشركات برؤى السوق والتحليلات التي يحتاجون إليها لتمكين اتخاذ القرارات الذكية.

كما نشرت منصة (Zip Do, 2023) الإلكترونية أبرز النقاط وأهم الإحصائيات للحوسبة السحابية في منشآت التعليم ونوجزها في الآتي:

- يقول 60% من قادة تقنية المعلومات من مرحلة الروضة حتى المرحلة الثانوية أن منطقتهم التعليمية تستخدم حاليًا نظامًا قائمًا على السحابة.
- بحلول عام 2022، تشير التقديرات إلى أن 60% من المؤسسات التعليمية على مستوى العالم ستكون قد نفذت الحلول المستندة إلى السحابة.
- في عام 2020، من المتوقع أن يصل سوق التعلم الإلكتروني الأكاديمي العالمي، الذي يعتمد بشكل كبير على الحوسبة السحابية، إلى قيمة إجمالية قدرها 72.41 مليار دولار أمريكي.
- من المتوقع أن ينمو سوق الحوسبة السحابية في التعليم بمعدل نمو سنوي مركب (CAGR) يبلغ 18.27% في عام 2021.
- يتم إنفاق ما يقرب من 90% من ميزانية البحث والتطوير الخاصة بشركة (Microsoft) على تقنيات الحوسبة السحابية، ويستهدف الكثير منها الاستخدامات التعليمية.
- ستبدأ أكثر من 50% من منشآت التعليم العالي في نقل أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP) الأساسية الخاصة بها إلى السحابة في عام 2021.
- تستخدم 42% من المنشآت التعليمية من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر منتجات (Google)، والتي تعتمد جميعها على السحابة، بينما تستخدم 25% منها منتجات (Microsoft).
- يتفق 83% من متخصصي تقنية المعلومات التعليمية على أن الأنظمة المستندة إلى السحابة ستحل محل الفصول الدراسية التقليدية.
- يعتمد ما يقرب من 81% من المنشآت التعليمية بشكل كبير على نوع واحد أو أكثر من البرامج السحابية
- توقعت مؤسسة جارتنر أن ينمو إنفاق المستخدم النهائي العالمي على الخدمات السحابية العامة بنسبة 23.1% في عام 2021 ليصل إلى إجمالي 332.3 مليار دولار.
- بحلول عام 2025، ستطبق 55% من المنشآت التعليمية نموذج البرمجيات كخدمة (SaaS).

- كشف تقرير أن أكثر من 70% من المدارس والكليات في الولايات المتحدة تستخدم بالفعل الخدمات السحابية لتلبية احتياجات التعليم عبر الإنترنت.
- من المتوقع أن يرتفع سوق الحوسبة السحابية في التعليم بمقدار 25.36 مليار دولار من عام 2020 إلى عام 2024.
- سيستخدم ما يصل إلى 90% من المؤسسات الخدمات السحابية بحلول نهاية عام 2022.
- تستفيد 80% من المنشآت التعليمية من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر في الولايات المتحدة من البرامج المستندة إلى السحابة، وخاصة أجهزة (Chromebook)، في فصولها الدراسية.
- تخطط 85% من المدارس والجامعات لزيادة إنفاقها على الحوسبة السحابية في السنوات القادمة.
- في عام 2020، زاد ما يقرب من نصف المنشآت التعليمية (47.8%) من استخدامها للخدمات السحابية بسبب الوباء.

ومما سبق يتجلى لنا التأثير المنتشر للحوسبة السحابية في التعليم. وتكشف الأرقام والإحصائيات عن اتجاه واضح بشكل ملفت – بأن الحوسبة السحابية لم تعد مجرد وظيفة تقنية اختيارية، ولكنها أداة لا غنى عنها للتعليم الحديث. فمن تيسير التعلم الإلكتروني، وتعزيز التعاون، وتعزيز إمكانية الوصول، إلى تحقيق وفرة كبيرة في التكاليف، فإن الفوائد بعيدة المدى. ومع اعتراف المزيد من منشآت التعليم بالإمكانات الجلية للحوسبة السحابية، ستستمر النسب المئوية في الارتفاع. وبالتالي، فإن مراقبة الاتجاهات الناشئة في هذا المجال ليست اختيارية، بل في غاية الضرورة للمعلمين وصانعي السياسات وأصحاب المصلحة في القطاع التعليمي.

النتائج

1. الحوسبة السحابية عبارة عن معالجة البيانات وتخزينها في خوادم بعيدة خارج الموقع الجغرافي للمنظمة والوصول إليها بواسطة متصفح الإنترنت.
2. للحوسبة السحابية نماذج متعددة فمنها ما هو للنشر مثل الحوسبة السحابية الخاصة والعامة والمجتمعية والهجينة (المختلطة). ومنها ما هو للتسليم أو الخدمة مثل البنية التحتية كخدمة، والمنصة كخدمة، والبرامج كخدمة وما إلى ذلك.

3. تختص الحوسبة السحابية بأنها خدمة ذاتية عند الطلب، والوصول إلى الشبكة على نطاق واسع، وتجميع الموارد، والمرونة، وكذلك هي خدمة يمكن قياسها.
4. تُحدث الحوسبة السحابية تحولات نحو الأفضل في قطاع التعليم والتعلم بجعله أكثر سهولة وفعالية وكفاءة.
5. تكمن أهمية الحوسبة السحابية والتحول إليها في التعليم إلى المنافع والمزايا التي تحققها. حيث تقدم تقنية الحوسبة السحابية العديد الفوائد من الناحية العامة مثل التوفير في التكاليف على المدى البعيد، وسهولة الوصول وإمكانيتها، وقابلتها للتوسع، وتحقيق الموثوقية العالية، والتخزين الآمن للبيانات. وأما من النواحي الخاصة بالتعليم فهي مفيدة في حفظ سجلات العمليات التعليمية مع إمكانية التعديل عليها، وتوفير وسائل الراحة للمعلمين والطلبة من حيث تقديم تجربة تعليمية ونظام بيئي تعليمي أفضل، بالإضافة إلى إمكانياتها في توسيع النطاق التعليمي بدون حدود زمنية أو مكانية.
6. بالرغم من الفوائد التي تقدمها الحوسبة السحابية لقطاع التعليم فإن هناك تحديات يجب أخذها في الاعتبار عند التحول إليها مثل الاعتماد على خدمة الإنترنت واستمرارية الاتصال، وفقدان التحكم التام على البنية التحتية، وقدرة التزام مزود الخدمة السحابية على تلبية احتياج المنشأة التعليمية، وحماية بياناتها من الهجمات غير الآمنة مع الضمان من عدم انتهاك الخصوصية، وكذلك التكاليف الأولية للتحول إليها.
7. تدعم الحوسبة السحابية التحول الرقمي في القطاع التعليمي ونظام التعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد.
8. تدعم الحوسبة السحابية بالتعاضد مع أدوات الذكاء الصناعي وتعلم الآلة من تعزيز تجارب التعلم، وإدارة الاختبارات، وتقديم حلول متابعة الحرم الجامعي والتحول إلى حرم جامعي افتراضي.
9. تدعم الحوسبة السحابية الأبحاث الأكاديمية من حيث تسريع وتيرة البحث وتعزيزها على التعاون العلمي والمشاركة في مجتمع البحث.
10. بالكشف عن الأرقام الإحصائية للحوسبة السحابية في قطاع التعليم يتضح التأثير الواسع لها وأن التحول لها أصبح ضرورة ملحة.

التوصيات

1. للحوسبة السحابية نماذج مختلفة لذا على المنشأة التعليمية الاختيار بعناية للنموذج المناسب سواء من ناحية النشر مع تفضيل استخدام حوسبة هجينة بين الحوسبة الخاصة والعامة. ومن ناحية نماذج التسليم فعلى المختصين في المنشأة التحديد للنموذج الملائم كخدمة.
2. للحوسبة السحابية خصائص من شأنها أن تشجع إلى التحول إليها فعلى المنشآت التعليمية استغلالها على النحو الأمثل.
3. على المنشآت التعليمية مواكبة توسع خدمات الحوسبة السحابية واستثمار خدمتها لتقديم بيئة تعليمية مرنة وأكثر كفاءة وقابلة للتحسين المستمر. ونقل البنية التحتية لتقنية المعلومات لها أو جزء منها إلى الخوادم السحابية، للتحرر من عبء إدارة بياناتها وصيانتها وحمايتها، والتركيز على تجويد العملية التعليمية.
4. على المنشآت التوجه نحو التحويل إلى الحوسبة السحابية لتحقيقها العديد من الفوائد والمزايا حيث تقدم فرصًا ضخمة لتحسين الوصول إلى الموارد التعليمية، وتطوير بيئة تعليمية مرنة ومبتكرة، مع إمكانيات لتوفير محتوى تفاعلي وأدوات تعلم ذكية لتحسين تجربة التعلم.
5. عند الاعتماد على الحوسبة السحابية هناك مجموعة من التحديات ولمواجهتها على المنشآت التعليمية التركيز على بنية تحتية فعّالة. والعمل على تعزيز أمان البيانات وحماية الخصوصية، مع التركيز على ضمان بيئة تعلم آمنة. وانتقاء مزود الخدمة السحابية بعناية، وكذلك مزود خدمة الإنترنت المناسب.
6. على المنشآت العازمة للتبديل إلى الحوسبة السحابية تقديم دورات تدريبية شاملة لفريق المعلمين والموظفين والطلبة لضمان فهمهم الكامل للحوسبة السحابية وكيفية استخدامها بشكل فعال في سياق التعليم.
7. يحتاج الانتقال إلى الحوسبة السحابية في المنشأة التعليمية إلى تقييم الوضع الحالي من حيث التقنيات الموجودة مع تحديد الاحتياجات والمخاطر والحلول التي يتم الاعتماد عليها، وكذلك تحديد النموذج السحابي الملائم وبعد ذلك اتخاذ أفضل القرارات المتعلقة بالتقنية.

8. عند التبديل إلى الحوسبة السحابية يُنصح التحول بالتدريج والاستعانة بشريك ذي خبرة في مجال التعليم مع إعداد الخطط اللازمة لذلك.
9. يتطلب التبديل للحوسبة السحابية في المنشأة التعليمية إلى استراتيجية فعّالة للتكامل والتحول التقني، بالإضافة إلى توفير التدريب والدعم الفني للمعلمين والطلاب لضمان استفادة كاملة من الفرص المتاحة.
10. على المنشآت التعليمية إقامة آليات رصد وتقييم دورية لفعالية استخدام الحوسبة السحابية، واستجابة النظام لاحتياجات التعليم والتحسين المستمر.

الخاتمة

قدمنا في هذا المقال لمحة عن الحوسبة السحابية ودورها في التعليم من خلال التعرف على المفهوم العام لها. وعرض أهميتها الكامنة في الفوائد التي تقدمها مع مناقشة التحديات التي تواجهها المنشآت التعليمية مع تقديم بعض الحلول لمقاومة هذه التحديات. وعرضنا الخطوات التي تسهل الانتقال إلى الحوسبة السحابية مع تقديم بعض النصائح. ثم طرحت مثالين لشركتين عريقتين في تزويد الخدمة السحابية لقطاع التعليم والتعلم. ثم كشفنا عن أرقام وإحصائيات الحوسبة السحابية واستخدامها في مجال التعليم. وأخيراً قدمنا بعض النتائج والتوصيات التي قد تسهم في تحقيق الهدف من كتابة هذا المقال.

المراجع

1. أوراكل السعودية (Oracle Cloud). (بلا تاريخ). ما المقصود بـ PaaS؟ تاريخ الاسترداد 22 11 2023، من Oracle Cloud: https://www.oracle.com/sa-ar/cloud/what-is-paas/
2. أيمن مصطفى الفخراني. (2022). تنمية مهارات استخدام الحوسبة السحابية لدى الطلاب بواسطة برنامج مقترح. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مج9، ع1، 50 .82- مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1274177
3. بتول عتوم. (09 12 ,2020). الحوسبة السحابية والتعليم الإلكتروني. تاريخ الاسترداد 14 11 ,2023، من أي عربي: https://e3arabi.com/

4. سامر جابر. (22 11 ,2022). الحوسبة السحابية في التعليم. تاريخ الاسترداد 13 11 ,2023، من مركز الأبحاث والدراسات التربوية:

https://esrc.org.lb/article.php?id=4497&cid=248&catidval0=

5. صحاري نت. (30 06 ,2022). فوائد الحوسبة السحابية. تاريخ الاسترداد 14 11 ,2023، من صحاري نت: https://sahara.com/

6. محمد جوك. (21 12 ,2021). فوائد الحوسبة السحابية واستخداماتها في مجال التعليم. تاريخ الاسترداد 14 11 ,2023، من مفيد: https://mofeeed.com/the-benefits-of-using-cloud-computing-in-learning/

7. مريم الركف. (بلا تاريخ). الحوسبة السحابية واستخدامها في التعليم. تاريخ الاسترداد 13 11 ,2023، من المعهد العالي للخدمات الإدارية: https://e.paaet.edu.kw/AR/Pages/default.aspx

8. هيام حايك. (02 08 ,2021). الحوسبة السحابية في التعليم العالي: الفرص والتحديات. تاريخ الاسترداد 13 11 ,2023، من أكاديمية نسيج: https://blog.naseej.com/

9. وزارة النقل والاتصالات وتقنية المعلومات بسلطنة عمان. (بلا تاريخ). خصائص الحوسبة السحابية. تاريخ الاسترداد 22 11 ,2023، من وزارة النقل والاتصالات وتقنية المعلومات بسلطنة عمان: https://www.mtcit.gov.om/ITAPortal_AR/Pages/Page.aspx?NID=2928&PID=3 89252

10. يسرا الحداد. (29 03 ,2022). الحوسبة السَّحابيَّة في التعليم: 3 تطبيقات تبشر بفجر جديد. تاريخ الاسترداد 14 11 ,2023، من الباحثون المصريون:/https://egyresmag.com

References

1. Amazon. (n.d.). حوسبة سحابة AWS لقطاع التعليم. Retrieved 11 13, 2023, from Amazon: https://aws.amazon.com/education/?nc1=h_ls&wwps-cards.sort-by=item.additionalFields.sortDate&wwps-cards.sort-order=desc.

2. Baharuddin, A. D. (2021). Implementation of cloud computing system in learning system

development in engineering education study program. International Journal of Education in Mathematics Science, and Technology (IJEMST), pp. 697-740. Doi: https://doi.org/10.46328/ijemst.2114.

3. Bhatia, V. (n.d.). NIST's 5 Essential Cloud Computing Characteristics. Retrieved 11 22, 2023, from SYNOPSYS: https://www.synopsys.com/cloud/insights/essential-cloud-computing-characteristics.html.
4. Bonderud, D. (2021, 07 07). Cloud Computing in Education and the Impact on K–12 Classrooms. Retrieved 11 15, 2023, from EdTech:

   https://edtechmagazine.com/k12/article/2021/07/cloud-computing-education-and-impact-k-12-classrooms-perfcon.
5. Chokshi, M. (2023, 03 16). Unlocking the Value of Cloud Technology in Education Sector. Retrieved 11 15, 2023, from customer THINK: https://customerthink.com/unlocking-the-value-of-cloud-technology-in-education-sector/.
6. Cuofano, G. (2023, 10 28). Cloud as a Service (CaaS) Business Model in a Nutshell. Retrieved 11 22, 2023, from Four Week MBA: https://fourweekmba.com/cloud-as-a-service/.
7. Datta, L. (2023, 08 03). Cloud Computing in Education: Empowering the Future of Learning. Retrieved 11 15, 2023, from Linked in: https://www.linkedin.com/pulse/cloud-computing-education-empowering-future-learning-leena.
8. Estabraq Abbas Fadhil, S. T. (2022). Handbook of Research on Cyber Approaches to Public Administration and Social Policy. doi:10.4018/978-1-6684-3380-5.ch002.
9. Ganadinni, P. (2022, FEB 09). CollPoll uses AWS to help universities digitally transform in India and beyond. Retrieved 11 13, 2023, from AWS Public Sector Blog: https://aws.amazon.com/ar/blogs/publicsector/collpoll-uses-aws-to-help-universities-digitally-transform-in-india-and-beyond/.
10. Gottsegen, G. (2022, 10 17). Cloud Computing and Education: Top 14 Companies to Watch. Retrieved 11 14, 2023, from builtin: https://builtin.com/cloud-computing/cloud-computing-and-education.

11. Harisson, J. (2023, 11 10). The Main Benefits & Challenges of Cloud Computing in Education. Retrieved 11 15, 2023, from iTcompanies: https://itcompanies.net/blog/cloud-computing-in-education.

12. Helaimia, R. (2023). Cloud Computing in Higher Education Institutions Pros and Cons. International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches, 7(3), 132-141.

13. Jebaraj, K. (2023, 09 08). A Complete Guide To Cloud Computing In Education. Retrieved 11 14, 2023, from knowledgehut upGrad: https://www.knowledgehut.com/blog/cloud-computing/cloud-computing-for-education#why-is-cloud-computing-important-in-education?%C2%A0.

14. Kumar, K. (2023, 3 11). The Rise Of Cloud Computing And Its Impact On eLearning. Retrieved 11 15, 2023, from eLearning Industry: https://elearningindustry.com/the-rise-of-cloud-computing-and-its-impact-on-elearning.

15. Ma, C. (2021, 04 02). 5 benefits, 5 challenges of cloud computing in higher education. Retrieved 11 15, 2023, from UB University Business: https://universitybusiness.com/5-benefits-5-challenges-of-cloud-computing-in-higher-education/.

16. Microsoft. (n.d.). إطار عمل تحويل التعليم من Microsoft للتعليم العالي. Retrieved 11 13, 2023, from Microsoft: https://www.microsoft.com/ar-gulf/education/higher-education/education-transformation-framework/research.

17. Mittal, A. (2021, 09 21). Cloud Computing in Education. Retrieved 11 15, 2023, from Magic EdTech: https://www.magicedtech.com/blogs/cloud-computing-in-education/.

18. Nagar, T. (2023, 04 17). Benefits and Features of Cloud Computing in Education Industry. Retrieved 11 15, 2023, from DEV TECHN SYS: https://devtechnosys.com/insights/cloud-computing-in-education/.

19. Platts, T. (2020, 06 08). The Importance of Cloud Computing in Education: Switching to the vertical cloud. Retrieved 11 15, 2023, from nexstor: https://nexstor.com/the-importance-of-cloud-computing-in-education/.

20. Reinheimer, S. (Ed.). (2018). Cloud Computing: The Infrastructure of Digitalization / Stefan Reinheimer, ed. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg.

21. Riddle, J. (n.d.). Cloud Technologies in the Education System. Retrieved 11 15, 2023, from IEEE: https://www.computer.org/publications/tech-news/build-your-career/cloud-technologies-in-the-education-system.

22. Toker & et. (2022). Handbook of Research on Cyber Approaches to Public Administration and Social Policy. doi:10.4018/978-1-6684-3380-5.ch002.

23. Wang, C., & Wang, D. (2023). Managing the integration of teaching resources for college physical education using intelligent edge-cloud computing. Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications, 12(1). https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1186/s13677-023-00455-1.

24. Wang, L. & Yan, J., & Ma, Y. (2020). Cloud Computing in Remote Sensing. FL: Taylor & Francis Group.

25. Yadav, S. (2022, 09 15). The Importance of Cloud Services in Education. Retrieved 11 15, 2023, from Baseline: https://www.baselinemag.com/education/the-importance-of-cloud-services-in-education/.

26. ZipDo. (2023, July 25). Essential Cloud Computing In Schools Statistics In 2023. Retrieved 11 25, 2023, from ZipDo: https://zipdo.co/statistics/cloud-computing-in-schools/.