

التكامل بين التقنيات المالية الناشئة والحوسبة السحابية كمدخل لتطوير العملية التعليمية

- دراسة تحليلية لتجارب دولية -

Integration of emerging financial technologies and cloud computing as an entrance to the development of the educational process

Analytical study of international experiences -

- موفق سهام^{1*} ، بن عزة هشام² ، ضيف أحمد³

¹ المركز الجامعي نور الشريف البيض (الجزائر)،

² جامعة ابوبكر بلقايد تلمسان (الجزائر)، ا

³ جامعة زيان عاشور الجلفة (الجزائر)،

تاريخ القبول: 2025/06/08

تاريخ الاستلام: 2024/12/06

ملخص: ترتبط التوجهات العالمية لتطوير التعليم عموماً والتعليم الجامعي على وجه الخصوص ارتباطاً وثيقاً بالتحوّل نحو دمج التقنية في التعليم، سيما بعدما أصبحت نظم التعليم التقليدية لا تفي بمتطلبات التحول بالمجتمع إلى مجتمع قائم على نشر المعرفة، ورافق ذلك الحاجة الملحة للتعليم الإلكتروني، حيث انتقل التدريس للمنصات الرقمية وفرض التعليم عن بعد كبديل إلزامي للمؤسسات التعليمية، وقد أفضى هذا التطور إلى ظهور الحوسبة السحابية Cloud Computing ، حيث تعتمد على عملية نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بجهاز الحاسوب إلى ما يسمى بالسحابة، علاوةً على ذلك، يمكن أن يساعد في ذلك التقنيات الناشئة، الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في النهوض بالتعلم التعاوني ، من خلال تزويد الطلاب بالتعلم المدعوم بالحاسوب على الرغم من تباعدهم جغرافياً.

وهذا ما يحاول البحث مناقشته ، من خلال الوقوف على التحديات المنتظرة من الحوسبة السحابية و التقنيات الناشئة، الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة عبر التطرق الى مختلف التجارب الدولية ، كما يؤمل أن تساهم هذه الدراسة في توضيح مراحل ، أساليب، والفرص والتحديات التي تواجه عملية التحول الإلكتروني، وكيف تم التغلب عليها وتجاوزها. وكذا تقييم بعض التجارب للمساعدة على رقي و تطوير العملية التعليمية .

كلمات مفتاحية: الحوسبة السحابية، التقنيات الناشئة، الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، التعليم، التعليم الإلكتروني

Abstract: Global trends for the development of education in general and university education in particular are closely related to the shift towards integrating technology in education, especially after the traditional education systems did not meet the requirements of the transformation of society into a society based on the dissemination of knowledge, accompanied by the urgent need for e-learning, where teaching moved to digital platforms And the imposition of distance education as a mandatory alternative to educational institutions,

This development has led to the emergence of Cloud Computing, as it depends on the process of transferring processing and storage space of a computer to the so-called cloud. Moreover, emerging technologies, artificial intelligence and big data, can help in promoting collaborative learning, from By providing students with computer-assisted cooperative learning despite their geographical distance.

This is what the research tries to discuss, by standing on the challenges expected from cloud computing and emerging technologies, artificial intelligence and big data by addressing various international experiences, and it is hoped that this study will contribute to clarifying the stages, methods, opportunities and challenges facing the electronic transformation process, And how it was overcome. As well as evaluating some experiences to help advance and develop the educational process.

Keywords: cloud computing, emerging technologies, artificial intelligence, big data, education,

I- تمهيد :

لم يعد مشروطاً حضور الطالب إلى الجامعة أو المدرسة على فترات منتظمة ، حيث اتاح التعلم الإلكتروني تغيرات كبرى في الأسلوب التنظيمي للممارسة التعليمية التعلمية ؛ ويسببُ ثفيماً للطلاب أن يحمل محيطه الرقمي في حله وترحاله ، وقد ارتبط ذلك بتطور كبير في الخدمات التي تقدمها الشبكات ، ظهرت ملامحه في مساحات تخزينية واسعة وسرعات كبيرة للإنترنت ، بالإضافة إلى إتاحة عدد كبير من البرمجيات التي بإمكان الطالب أن يستخدمها دون حاجة إلى أن تكون برامج تشغيلها مهيأة على الجهاز الذي يستخدمه. وعلى ذلك تعد المرونة من الخصائص المهمة في منظومة التعلم الإلكتروني.

إضافة إلى ذلك فالتوجهات العالمية لتطوير التعليم عموماً والتعليم الجامعي على وجه الخصوص مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالتحوّل نحو دمج التقنية في التعليم ، سيما بعدما أصبحت نظم التعليم التقليدية لا تفي بمتطلبات التحول بالمجتمع إلى مجتمع قائم على نشر المعرفة ، وإكساب المهارات ، وتطوير الذات لكل من يرغب في التعلم في أي سن؛ تحقيقاً لفكرة التعليم المستمر أو التعلم مدى الحياة.

ورافق ذلك الحاجة الملحة للتعليم الإلكتروني ، وانتقل التدريس للمنصات الرقمية وفرض التعليم عن بعد كبديل إلزامي للمؤسسات التعليمية ، من المدارس والمعاهد ، إلى الجامعات والتعليم العالي ، بالنسبة لمستخدمي التكنولوجيا الصحيحة ، كما أن هناك أدلة على أن التعلم عبر الإنترنت يمكن أن يكون أكثر فعالية في عدد من الطرق. تظهر بعض الأبحاث أنه في المتوسط ، يحتفظ الطلاب بمواد أكثر بنسبة 25-60٪ عند التعلم عبر الإنترنت مقارنة بـ 8-10٪ فقط في الفصل الدراسي. هذا يرجع في الغالب إلى قدرة الطلاب على التعلم بشكل أسرع عبر الإنترنت

وقد أفضى هذا التطور إلى ظهور الحوسبة السحابية Cloud Computing ، حيث تعتمد على عملية نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بجهاز الحاسوب إلى ما يسمى بالسحابة ، والتي تعتبر بمثابة خادم يتم الوصول إليه عن طريق الإنترنت؛ لتتحوّل تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات.

وعليه وفي ظل منظومة الحوسبة السحابية Cloud Computing System يقل اعتماد مستخدمي الحاسوب أو مستخدمي الشبكات المحلية على التطبيقات والبرامج وكذلك إمكانيات الأجزاء المادية Hard Ware الموجودة في أجهزتهم ، وبدلاً من ذلك يتم الاعتماد على إمكانيات الأجهزة المكونة لنظام الحوسبة السحابية. فكل ما يحتاجه الفرد في الشبكات هو جهاز حاسوب متصل بالإنترنت ، أي أن منظومة العمل ستنتقل من أجهزة توجد في مكان محدد إلى أجهزة أخرى تسبح في فضاء الإنترنت.

علاوة على ذلك ، يمكن أن يساعد في ذلك التقنيات الناشئة ، الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في النهوض بالتعلم التعاوني من خلال تزويد الطلاب بالتعلم التعاوني المدعوم بالحاسوب على الرغم من تباعدهم جغرافياً ، مما يتيح للطلاب اختيار متى يرغبون في الدراسة وأين والسماح للذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة بإضفاء الطابع الشخصي على التعلم بطرق مختلفة.

يمكن للذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة أن يعيد تشكيل التعليم والتعلم عالي الجودة من خلال استثمارات رأس المال البشري المستهدفة والمخصصة بشكل فردي.

ومن خلال هذا المقال سنتحدث حول هذا الموضوع من خلال معالجة الاشكالية التالية :

ماهي اهمية التكامل بين التقنيات المالية الناشئة والحوسبة السحابية كمدخل لتطوير العملية التعليمية ؟ ، ومدى الاستفادة من التجارب الدولية المختلفة في هذا المجال ؟

اهمية الدراسة:

أن أهمية الموضوع تكمن في أنه يحاكي الواقع الذي نعيشه في ظل ظروف تفشي جائحة كورونا، Covid-19، والذي خلق ردود أفعال سريعة ومتباينة ابتداء من صعوبة تطبيق هذا النظام من التعليم في بعض المؤسسات التعليمية، وما بين عدم استعداد هذه المؤسسات لهذا التحول المفاجئ، لا من حيث تدريب الكوادر التعليمية أو إستعداد الطلبة لتقبله والتفاعل معه، ناهيك عن إعتماده رسميا من قبل الجهات الرسمية لاستكمال السنة الدراسية بدون أي تحضير، مما سبب إرباك كبير لبعض المؤسسات التي لا تعتمد على رقمنة نظامها التعليمي، وكذلك محاولة التعرف على مختلف التجارب الدولية في هذا المجال.

أهداف الدراسة : تهدف الدراسة الى:

- تهدف هذه الدراسة إلى تحديد مفهوم التعليم الإلكتروني و بيان فوائده وكذلك معوقاته والتحديات التي تواجه تطبيقه في ظل انتشار جائحة كورونا،
- التعرف على مختلف تطبيقات التقنيات الناشئة (الذكاء الاصطناعي و البيانات الضخمة) وتكاملها مع الحوسبة السحابية و دورها في تطوير العملية التعليمية.
- ونسعى في مقام آخر الى الكشف عن التحديات التي تنتظر التعليم الإلكتروني المتمثل في تطبيقات الذكاء الاصطناعي و البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والرؤية المستقبلية له ما بعد كورونا من خلال التعرف على اهم التجارب الدولية في هذا المجال.
- تتناول الدراسة موضوع من الموضوعات الهامة و هو التحول الى التعليم الالكتروني المتمثل في مختلف تطبيقات الحوسبة السحابية و التقنيات الناشئة ، الذكاء الاصطناعي و البيانات الضخمة، تحقيقا لمتطلبات اقتصاد المعرفة ولتحقيق فكر التباعد الاجتماعي في ظل جائحة كورونا و على ذلك يتم تقسيم الدراسة كما يلي:

2- ماهية التعليم الالكتروني

3-تطور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال

4-استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية

5- التقنيات الناشئة (البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي) والتعليم

6- تجارب دولية فيما يخص التقنيات الناشئة والحوسبة السحابية لتطوير التعليم.

2- ماهية التعليم الالكتروني:

أصبح التعليم عن بُعد ضرورة حتمية فرضتها تداعيات الحاضر وتطلعات المستقبل. واستناداً إلى أرقام البنك الدولي، كان نحو 1.6 مليار طالب، يُمثلون 94% من إجمالي طلاب العالم، قد توقفوا عن الذهاب إلى مدارسهم في إبريل من العام الماضي 2020م، و"ما زال حتى الآن نحو 700 مليون طالب، يدرسون من منازلهم، في أجواء يلفها عدم اليقين والضبابية". فقد أدت جائحة الكورونا إلى تحوّل نموذجي في كيفية وصول المتعلّمين من جميع الأعمار، وفي جميع أنحاء العالم، إلى التعلّم. وبموازاة اختلاف نسب النجاح في التعليم عن بُعد باختلاف البلدان، تسعى الجهات المعنية على المستويات الوطنية والعالمية إلى تفحص هذه التجربة على ضوء ما تشهده منذ نحو سنة، لاستكشاف تحدياتها وتطويرها حيثما تستوجب التطوير.

1-2-تعريف التعليم الالكتروني:

يعتبر التعليم الإلكتروني «أحد أشكال التعليم والتعلم عن بُعد، فهو يعتبر بمثابة طريقة إبداعية لتقديم بيئة تفاعلية متمركزة حول المتعلمين، ومصممة مسبقاً لتناسب مع أي مكان وزمان، باستعمال خصائص ومصادر الإنترنت والتقنيات الرقمية بالتطابق مع مبادئ التصميم التعليمي المناسبة لبيئة التعلم المفتوحة والمرنة¹.

ويمكن تعريف التعليم الإلكتروني عامة بأنه «نظام تفاعلي يعتمد على بيئة إلكترونية متكاملة، ويستهدف بناء المقررات الدراسية بطريقة يسهل توصيلها، بواسطة الشبكات الإلكترونية، وبالاعتماد على البرامج والتطبيقات التي توفر بيئة مثالية لدمج النص بالصورة والصوت، وتقدم إمكانية إثراء المعلومات من خلال الروابط إلى مصادر المعلومات في مواقع مختلفة، فضلاً عن إمكانية الرشاد والتوجيه وتنظيم الاختبارات وإدارة المصادر والعمليات وتقويمها»².

ويقصد به كذلك التعليم الذي يعطي أنماطاً مختلفة من الدراسة على كل المستويات التعليمية التي لا تخضع للإشراف من

الأساتذة على الطالب، ولا يوجد بينهما تفاعل مباشر ولا بين الطلاب بعضهم البعض، وإنما يستفيد الطلاب من خلال

التنظيمات الإرشادية والتعليمية غير المباشرة وهو نظام بعيد كل البعد عن نظام المواجهة الحقيقية بين الأستاذ والطالب.³

كما أن الدراسة عن بعد: هي جزء مشتق من الدراسة يتلقى المتعلم المعلومات من مكان بعيد عن المعلم مصدر المعلومات،

وعندما نتحدث عن الدراسة الإلكترونية فليس بالضرورة أن نتحدث عن التعليم الفوري المتزامن (، online learning)، بل قد

يكون التعليم الإلكتروني غير متزامن. فالتعليم الافتراضي: هو أن نتعلم المفيد من مواقع بعيدة لا يحدها مكان ولا زمان بواسطة

الإنترنت والتقنيات.⁴

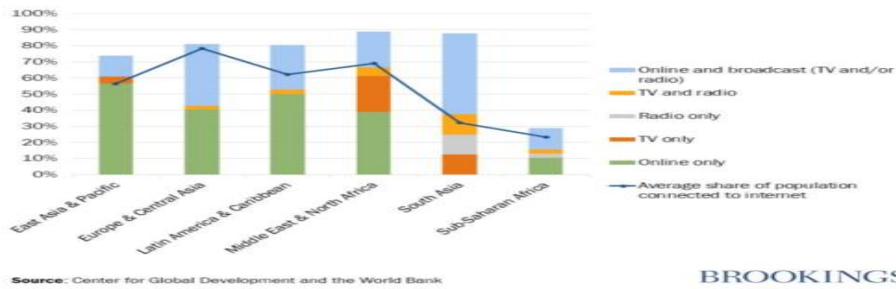
فقد اتخذ التعليم عن بعد أشكالاً مختلفة، "فمنهم من اكتفى بالبث التلفزيوني، والبعض تفاعلي والبعض الآخر غير

تفاعلي، ومنهم من استخدم الراديو في بعض الدول، ومنهم من سعى إلى الدمج بين وسائل تعليمية عدة ودرس عبر الإنترنت من

خلال منصات تعليمية مختلفة.⁵ ويظهر الرسم التالي، أهم الوسائل التي تم اعتمادها في عملية التعليم عن بعد، على أثر

تعليق التدريس حضورياً في مختلف الدول:

الشكل رقم 01: أهم الوسائل المستعملة في عملية التعليم عن بعد



وللوقوف على مزايا التعليم الإلكتروني أكثر يكفي أن نوضح اختلاف البيئة التعليمية لكل من التعليم التقليدي والتعليم

الإلكتروني في الجدول التالي:

الجدول رقم 01: مقارنة بين بيئة التعليم التقليدي و التعليم الإلكتروني:

بيئة التعليم التقليدي	بيئة التعليم الإلكتروني
المعلم محور عملية التعليم	الطالب محور عملية التعلم
تنشيط حاسة واحدة	تنشيط العديد من الحواس
التقدم في اتجاه واحد	التقدم في عدة اتجاهات
وسيط واحد	وسائط متعددة
العمل غالبا منعزل	العمل تعاوني
إلقاء المعلومات	تبادل المعلومات
التعلم السلبي	التعلم القائم على الإيجابية والاكتشاف والاستقصاء
تعلم قائم على الحقائق والمعارف	التعلم قائم على التفكير النقدي واتخاذ القرارات السليمة
استجابة المتعلم قائمة على رد الفعل	الاستجابة تفاعلية ومخطط لها
بيئة مصطنعة ومنعزلة	بيئة حقيقية واقعية
تنسجم بالنمطية والقولية	تنسجم بالتنوع والمرونة
بيئة مغلقة	بيئة ديناميكية ومفتوحة
التعليم في الوقت نفسه والمكان نفسه	التعليم تزامني وغير تزامني
المعلم والكتاب مصادر المعرفة	مصادر متعددة ومتنوعة للمعرفة
التقويم غالبا كمي (للتحصيل فقط)	التقويم كمي ونوعي
التعليم مقنن	التعليم مستمر
إدارة تعليمية مركزية	إدارة تعليمية لا مركزية

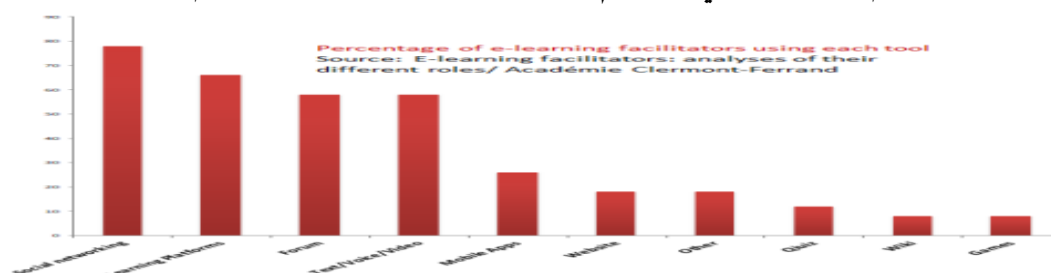
المصدر: بوفاتح محمد، والعبيدي عائشة، (2018)، خلفيات التعليم الإلكتروني في التعليم العالي جامعة الأغواط أنموذجا. مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية العدد الثالث والثلاثين جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

2-2- أنواع التعليم الإلكتروني:

ينقسم التعليم الإلكتروني إلى أقسام مختلفة حسب:⁶

2-2-1- التعليم الإلكتروني المباشر (المتزامن): وهو التعليم الذي يتزامن فيه تقديم المحتوى المعرفي مع وجود كل من المعلم والمتعلم أمام شاشات الحاسوب، أي أن اللقاء مباشر، أي هو "تعليم يجتمع فيه المعلم مع المتعلمين".
ويظهر الرسم التالي، النسب التي يستخدم فيها المتعلمون مختلف تقنيات التعليم المتزامن:

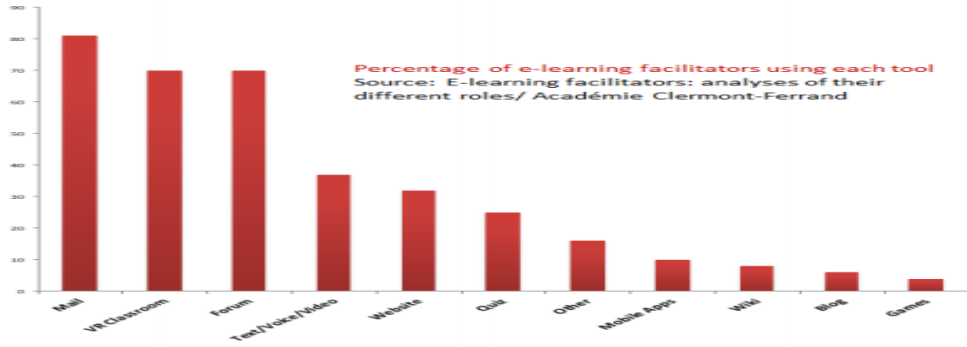
الشكل رقم 02: النسب التي يستخدم فيها المتعلمون مختلف تقنيات التعليم المتزامن:



المصدر: Supporting teachers in back-to-school efforts – UNESCO 2020

2-2-2 التعليم الإلكتروني غير المباشر (غير المتزامن): ويحقق هذا النوع من التعليم الإلكتروني للمتعلم القدرة على التعلم دون الوجود المكاني والزمني مع المتعلم، إذ يحدث التعليم غير المباشر عندما يتفاعل المعلم مع متعلميه في أزمة وأمكنة مختلفة.

الشكل رقم 03: النسب التي يستخدم فيها المتعلمون مختلف تقنيات التعليم غير المتزامن:



المصدر: - البنك الدولي - أبريل 2020، جائحة فيروس كورونا والاستعداد للتعليم الرقمي

3-2-2- التعليم المدمج: التعليم المدمج يشتمل على مجموعة من الوسائط التي يتم تصميمها لتكمل بعضها البعض، وبرنامج التعلم المدمج يمكن أن يشتمل على العديد من أدوات التعلم، مثل برمجيات التعلم التعاوني الافتراضي الفوري، المقررات المعتمدة على الأنترنت، ومقررات التعلم الذاتي، وأنظمة دعم الأداء الإلكترونية.

3-2-3 ادوات التعليم الإلكتروني:

ان التعلم الإلكتروني يتصف بدرجة عالية من التعقيد في تضاريس تكوينه، إذ ينطلق من فلسفة واستراتيجيات وأهداف «ويرتبط بيئة رقمية معقدة» ولا يمكن أن يكون وليد أيام ولا حتى عدة شهور، لأنه نظام تعليمي عصري متطور لا يأتي إلا نتيجة استثمار طويل ومستمر في مجال تكنولوجيا الإعلام والاتصال في التربية.

الشكل رقم 04: ادوات التعليم الإلكتروني:



المصدر: - اليونيسكو، (2020)، التعليم عن بعد، مفهومه، ادواته واستراتيجياته

1-3-2- وسائل التواصل الاجتماعي Social Networking:

توفر هذه الأدوات التعليم المتزامن وغير المتزامن من خلال الدردشات وتبادل الملفات التعليمية ومقاطع الفيديو والملفات الصوتية (Chatgroup, WhatsApp, Telegram, Hangouts, FB, Google docs, Wiki...)

2-3-2 LMS: Learning Management System أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني:

هي أنظمة متكاملة لإدارة العملية التعليمية عن بعد مع إمكانية التوثيق وإعداد التقارير وهناك منصات متزامنة تسمح بإنشاء الفصول/الصفوف (Synchronous and Asynchronous Platforms) وغير متزامنة الافتراضية، وتشارك الملفات، وتتضمن غرفاً للنقاش، وقنوات تعليمية مقسمة وفق المواد الدراسية، كل ذلك دفع بالعديد من المعلمين نحو الذهاب إلى هذه المنصات حيث يمكنهم القيام بذلك كله في مساحة واحدة نذكر من المنصات

G Suite for Education (edu.google.com) (يمكن عبر هذه المنصة إنشاء الفصول/الصفوف وتوزيع المهام وتعزيز التعاون

وتوفير العديد من التطبيقات الرقمية المساندة بشكل تكاملي مع G-suite. Edmodo (edmodo.com): هي منصة رائجة الاستخدام من قبل المعلمين، إذ يتوفر فيها مكتبة مهنية ومجتمع تعليمي، ويمكن للمعلمين الاستفادة من المواد التي تتيحها هذه المنصة. بالإضافة إلى العديد من الأنظمة المتاحة عبر منصات Blackboard, Canvas, Schoology: حيث لكل نظام مزاياه ونقاط قوة تجعل منه نظاما مرغوباً عند مؤسسات تربوية محددة.

2-3-3- تطبيقات تربوية من خلال الأجهزة الذكية Mobile Learning:

"تركزت الابتكارات الحديثة في تقنيات الأجهزة الذكية في الغالب، على إنشاء المحتوى الرقمي، إلى حد كبير في شكل كتب رقمية يتم الوصول إليها، وستلعب تقنيات الهاتف المحمول دوراً متزايد الأهمية في التقييم التربوي ومنصات البرمجيات للوصول إلى الموارد التعليمية عبر الأجهزة المحمولة.

2-3-4 منصات التعلم الإلكتروني- Instructional support platforms :

هي منصات تعليمية مفتوحة حول العالم توفر مسارات التعلم (learning paths) ودروسا ومحاضرات ومقررات متخصصة أو ما يعرف بال MOOCs أي Massive Open Online Courses، أبرز هذه المنصات ،: MIT, Edx, Future Learn, Udacity, Open 2 study إدراك، البوابة التعليمية ويظهر الجدول التالي أعداد المقررات الإلكترونية التي تمنحها هذه المنصات وأعداد المتحقيين بها لعام 2019:

الجدول رقم 02: أعداد المقررات الإلكترونية التي تمنحها هذه المنصات وأعداد المتحقيين بها لعام 2019

	Learners	Courses	Microcredentials	Degrees
Coursera	45 million	3,800	420	16
edX	24 million	2,640	292	10
Udacity	11.5 million	200	40	1
FutureLearn ^{2,4}	10 million	880	49	23
Swayam ^{2,3}	10 million	1,000	0	0

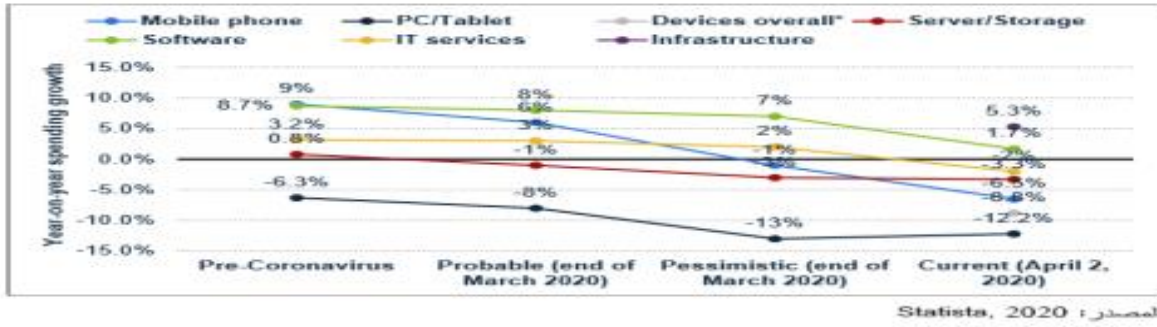
Source: By the Numbers: MOOCs in 2019. Class Central, MOOC-Report Dec 2019

3- تطور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال

ساد التخوف على مستوى مختلف دول العالم الأمر الذي أدى إلى التفكير في فكرة التباعد الاجتماعي، مما أدى إلى توقف تام للحياة من مارس 2020 إلى يوليو 2020، وفي ظل تلك الظروف وتداعياتها أصبحت تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي السائدة في معظم مناحي النشاط الاقتصادي.

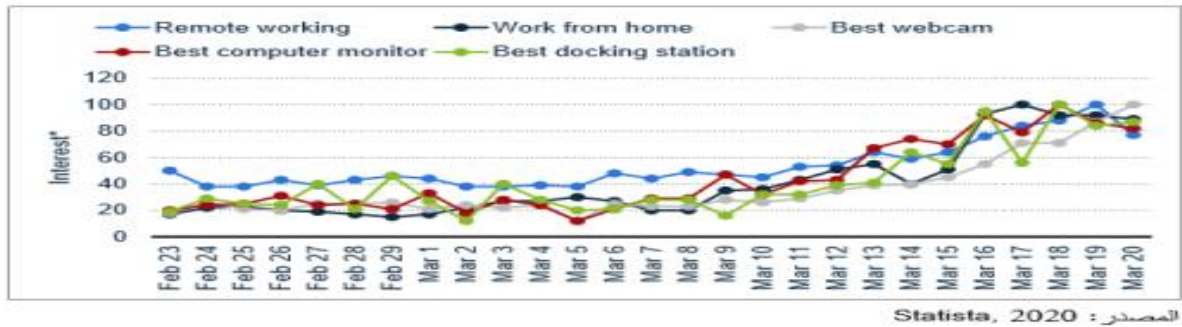
في ظل هذه التحديات أدى إلى زيادة الاستثمار في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات عالمياً بشكل كبير.

الشكل رقم 05: زيادة الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات



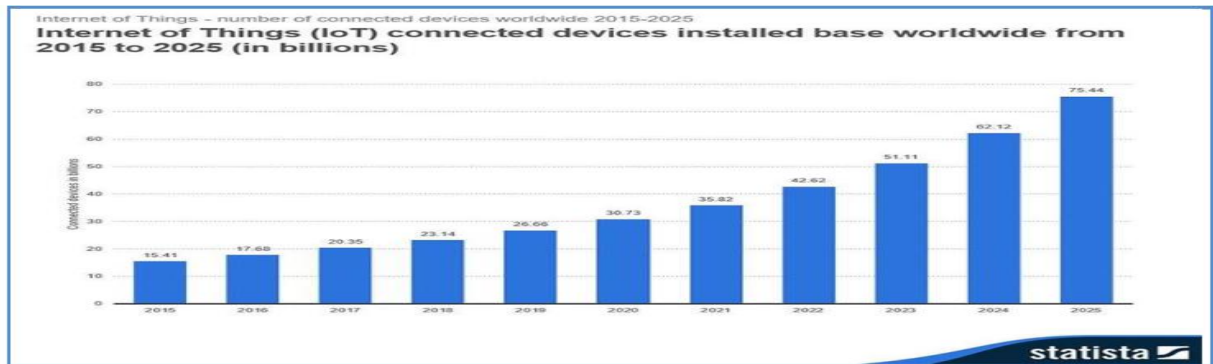
حيث ان اغلب الشركات اغلقت و تحول العمل من خلال الانترنت

الشكل رقم 06: نسب تحول الاعمال الى المنزل



حيث اصبحت كل الطرق التقليدية للاعمال مرفوضة في ظل الحظر الاجباري التي فرضته الحكومات والاكتفاء بالتواصل عن طريق التكنولوجيا.

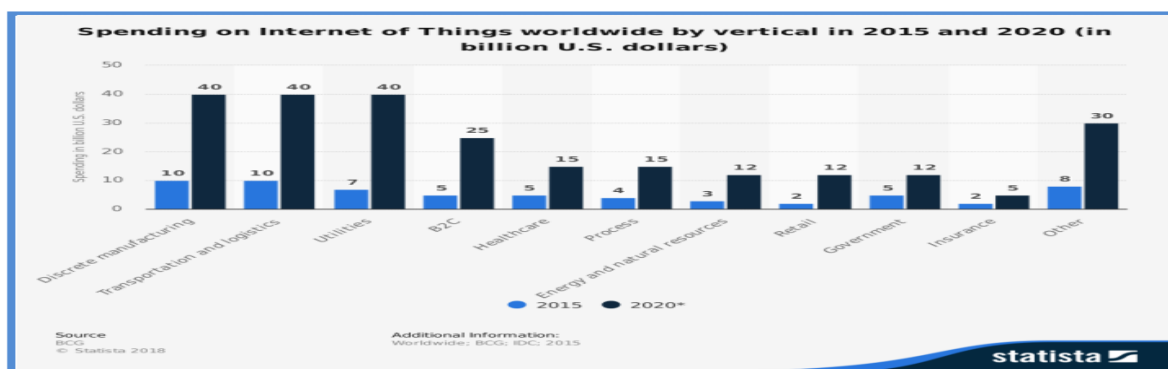
الشكل رقم 07: قاعدة اجهزة انترنت الأشياء عبر العالم



Source : (2018). Récupéré sur <https://www.statista.com>

تُظهر هذه الإحصائيات الإنفاق على إنترنت الأشياء IoT في جميع أنحاء العالم في عام 2015 وعام 2020، مثلاً في عام 2015 بلغ إنفاق إنترنت الأشياء في التصنيع المنفصل 10 مليارات دولار أمريكي، نفس القيمة بالنسبة للنقل في حين يتوقع أن يصل عام 2020 إلى 40 مليار دولار للمجالين.⁷

الشكل رقم 08: الإنفاق على إنترنت الأشياء عبر العالم بين 2015-2020 مليار دولار

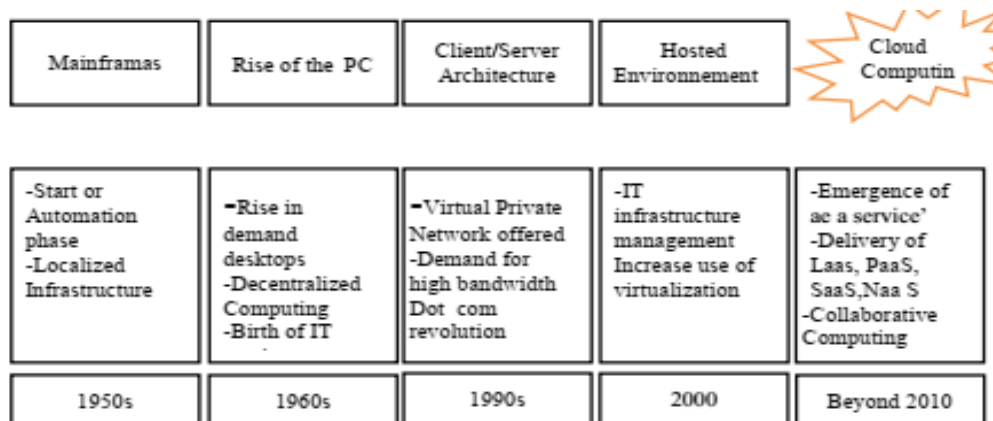


Source : (2018). Récupéré sur <https://www.statista.com/statistics/666864/iot-spending-byvertical-worldwide/>

4- استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية

استخدم لأول مرة مصطلح الحوسبة السحابية في محاضرة 1977 من قبل Ramnath cellapa ، حيث وصفها انها ذلك النموذج الحوسبي الجديد، اما التطور الفعلي للحوسبة السحابية بدا عام 1999 حيث قدمت شركة salsforce موقع لتقديم تطبيقات المؤسسات ثم قامت شركة amazon بتدشين خدمة web services amazon عام 2002، ثم اطلقت AC2 في 2006 كخدمة تجارية على شبكة الانترنت في عام 2007 باشرتشركتي IBM وgoogle مع عدد من الجامعات مشروع بحثي عن الحوسبة السحابية.

الشكل رقم 09: التطور التاريخي للحوسبة السحابية



Source : cloud computing tutorial tutorials point USA 2014 p24

عرفها NIST انها نموذج لتمكين الوصول الدائم للشبكة بناء على الطلب و المشاركة بمواد الحوسبة (الشبكات، الخوادم، وحدات التخزين، التطبيقات و الخدمات) التي يمكن توفيرها بسرعة واطاقتها باقل جهد اداري او تفاعل مزود الخدمة، و يتكون نموذج السحاب هذا من خمسة خصائص اساسية و ثلاث نماذج خدمة و اربعة نماذج نشر.⁸

1-4 نماذج خدمة الحوسبة السحابية

لخدمة الحوسبة السحابية 3 نماذج هي:

✓ البرمجيات كخدمة : software as a service SaaS

تقدم البرامج عبر السحابة و تجعلها نموذجا يحتذى به في توزيع البرامج عبر الانترنت مع العلم ان الزبائن الذين يدفعون ثمن الاستخدام لا يمتلكون هذه البرامج التي يستخدمونها.

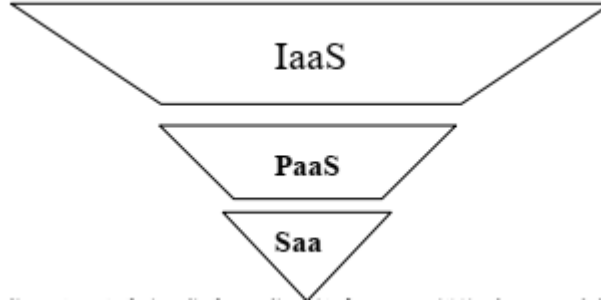
✓ المنصة كخدمة : platforme as a service Paas

لا تعطى للمستفيد السيطرة على البنية التحتية للسحب و لكن فقط التحكم على التطبيقات التي نقلها للسحابة.

✓ البنية التحتية كخدمة : infrastructure as service IaaS

الانترنت (csp) communications service provider تقدم الموارد على شكل الانظمة الافتراضية التي يتم الوصول اليها من خلال و يمتلك موفر الخدمة الاتصال للسيطرة على الموارد الاساسية

الشكل رقم 10: نماذج خدمة الحوسبة السحابية



المصدر: ثروت العليبي، سبل الافادة من تطبيقات الحوسبة السحابية في تقديم الخدمات بدولة الامارات العربية المتحدة،

Qscience proceedings, the SLA-AGC 20 annual conferece, doha, qatar, 25-27 march, 2014 p 05

2-4- أمثلة لأهم التطبيقات التربوية والتعليمية للحوسبة السحابية:

يُظهر تقرير صادر عن جوجل الإقبال المتزايد على منظومة الحوسبة السحابية في القطاعات التعليمية، فمثلا خدمة Google Apps التي أطلقتها الشركة، والتي تعوّل بشكل رئيس على الحوسبة السحابية، يستخدمها حالياً أكثر من 8 ملايين مُستخدم حول العالم، ينتمون فقط إلى مُكونات 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 خدمات 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.
- بات، تطبيق أمازون، يُعرف اختصاراً بـ A . W . S - ، الذي يُتيح للمُستخدم تطوير وإتمام أعماله مهما اتسع حجمها بأقل كلفة مُمكنة.

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.

5- التقنيات الناشئة (البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي) والتعليم

1- مفاهيم حول الذكاء الاصطناعي:

1-1-5 تاريخ الذكاء الاصطناعي:

تشمل الأحداث والمعالم الهامة في تطور الذكاء الاصطناعي ما يلي:

* 1950 : آلان تورينج ينشر آلات الحوسبة والذكاء في الصحيفة، يقترح تورينج - المشهور بكسر رمز ENIGMA النازي خلال

الحرب العالمية الثانية - الإجابة على السؤال "هل يمكن للآلات أن تفكر؟"

* 1956 قام جون مكارثي بصياغة مصطلح 'الذكاء الاصطناعي' في أول مؤتمر للذكاء الاصطناعي على الإطلاق في كلية دارتموث.

* 1980s أصبحت الشبكات العصبية التي تستخدم خوارزمية الانتشار العكسي لتدريب نفسها مستخدمة على نطاق واسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2011 IBM Watson يتفوق على البطل كين جينينغز وبراد روتر في تحدي *Jeopardy!*

2015 الحاسب الفائق Minwa من شركة Baidu يستخدم نوعا خاصا من الشبكات العصبية العميقة تسمى الشبكة العصبية التلافيفية للتعرف على الصور وتصنيفها بمعدل دقة أعلى⁹.

2016 برنامج AlphaGo من DeepMind ، المدعوم بشبكة عصبية عميقة، يتفوق على لي سودول، بطل العالم في Go player ، في مباراة خماسية. الفوز كبير نظرا للعدد الهائل من التحركات المحتملة مع تقدم اللعبة (أكثر من 14.5 تريليون بعد أربع تحركات فقط!).

2-1-5 مفاهيم حول الذكاء الاصطناعي:

ان التكنولوجيا المالية يمكن أن تنطبق على أي ابتكار مالي في كيفية تعامل الأفراد في الأعمال في المدفوعات، و كذلك في استخدام ماكينات الصراف الآلي في صورتها التقليدية الحالية.

أما الذكاء الاصطناعي، فمنذ بدايته عام 1956 يُعرف بأنه الذكاء الذي تبديه الآلات والبرامج بما يحاكي القدرات الذهنية البشرية ، مثل القدرة على التعلم والإستنتاج ورد الفعل. هو قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله، مثل قدرته على التفكير، والإكتشاف والإستفادة من التجارب السابقة.

اما استخدام الذكاء الاصطناعي في الخدمات المالية المصرفية فمن شأنه أن يخفّض التكلفة التشغيلية، ويحسن أداء المؤسسات المالية وربحياتها. لذلك، تسعى معظم المؤسسات إلى الإستثمار في تطبيقات وأدوات التكنولوجيا المالية الحديثة والذكاء الاصطناعي.

ونضع بعض الأمثلة لأستخدام الذكاء الاصطناعي في الخدمات المالية:

- تقييم الجدارة الائتمانية للعملاء -. التواصل مع العملاء من خلال روبوتات المحادثة ChatBot

- تقييم مؤشر أداء المؤسسة KPI .

ما سبق يتضح لنا ما هو التكنولوجيا المالية و ما هو الذكاء الاصطناعي.¹⁰

الشكل 11: مجالات يتم توظيف الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف محددة



المصدر: منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، "الذكاء الاصطناعي: بين الواقع والأسطورة" تم الإطلاع عليه بتاريخ :

2018/11/12 على الساعة 21:10، على الرابط التالي: <https://ar.unesco.org>

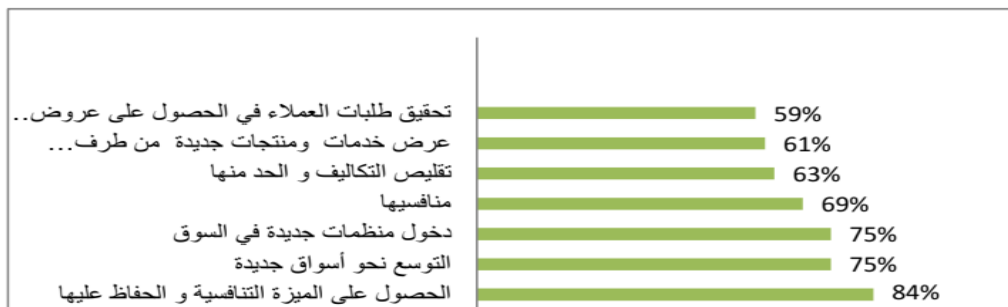
ويُتوقع أن يستفيد القطاع المصرفي بشكل أكبر من أنظمة الذكاء الاصطناعي، حيث تشير التقارير المتخصصة إلى الدور المتوقع لتقنيات الذكاء الاصطناعي على صعيد تمكين المجتمع المصرفي من تحقيق وفورات بقيمة تتجاوز 1 تريليون دولار بحلول العام 2030.¹¹

وبالمقابل، تتوقع "بييه دبليو سي الشرق الأوسط (PwC Middle East)" أن تسهم التكنولوجيا بـ 320 مليار دولار في إجمالي الناتج المحلي في منطقة الشرق الأوسط خلال الفترة ذاتها. ونظراً للإمكانات الهائلة لتقنيات الذكاء الاصطناعي في ظل الطلب المتزايد على الخدمات المصرفية عالية التقنية من قبل العملاء المهتمين بالتكنولوجيا المتقدمة، لجأت العديد من المؤسسات المالية إلى تبني الذكاء الاصطناعي في إطار سعيها الحثيث نحو تحقيق الريادة في العصر الرقمي الذي تمثل الأتمتة إحدى أبرز الملامح المميزة له.

إذا فالتنمية العالمية ترتبط ارتباطاً وثيقاً باستخدام الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة. يمكن أن يمكن ان يساهم الذكاء الاصطناعي بما يصل إلى 15,7 تريليون دولار أمريكي في الاقتصاد العالمي في 2030، وهو أكثر من الناتج المحلي الإجمالي الحالي للصين والهند مجتمعتين.¹²

3-1-5- اسباب اعتماد الذكاء الاصطناعي:

الشكل رقم 12: اسباب اعتماد الذكاء الاصطناعي



SOURCE : Intelligence artificielle et éthique, La Fabrique d'Assurance, livre blanc 2019.p20.online

<https://www.lafabriquedassurance.org>

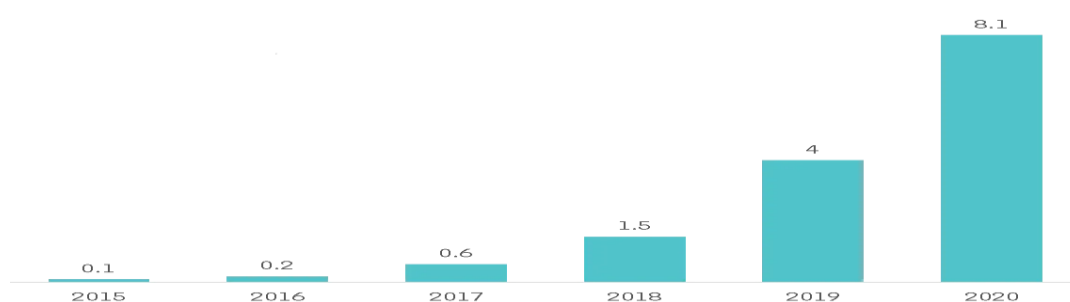
يتضح من خلال الشكل ، تعدد اسباب اعتماد الذكاء الاصطناعي في المؤسسات ، حيث يساهم في تقليل التكاليف مما يدعم التنافسية. حيث قدر الذكاء الاصطناعي العالمي في سوق التكنولوجيا المالية بنحو 7.91 مليار دولار أمريكي في عام 2020 ، ومن المتوقع أن يصل إلى 26.67 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2026. ومن المتوقع أيضاً أن يشهد السوق معدل نمو سنوي مركب بنسبة 23.17٪ خلال فترة التوقعات (2021 – 2026).¹³

الجدول رقم 03: الذكاء الاصطناعي كخدمة

شركة التكنولوجيا	برنامج "الذكاء الاصطناعي كخدمة"	توصيف الشركة
علي بابا Alibaba	حوسبة سحابية Cloud	أدوات الذكاء الاصطناعي المستندة إلى الحوسبة السحابية لدعم متطلبات الشركات أو مواقع شبكة المعلومات العالمية أو التطبيقات: https://www.alibabacloud.com
أمازون Amazon	خدمات أمازون لشبكة المعلومات AWS	خدمة الذكاء الاصطناعي المدربة مسبقاً على رؤية الكمبيوتر واللغة والتوصيات والتنبؤ. يمكنه إنشاء نماذج التعلم الآلي وتدريبها ونشرها بسرعة على نطاق واسع أو إنشاء نماذج مخصصة مع دعم لجميع الأنواع الشائعة مفتوحة المصدر: https://aws.amazon.com/machine-learning
بايدو Baidu	التعلم العميق بسهولة EasyDL	يدعم العملاء لبناء نماذج ذكاء اصطناعي مخصصة عالية الجودة دون الحاجة إلى البرمجة: https://ai.baidu.com/easydl
جوجل Google	تدفق موتور TensorFlow	نظام أساسي مفتوح المصدر وشامل للتعلم الآلي، بما في ذلك نظام بيئي للأدوات والمكتبات وموارد المجتمع التي تمكن الباحثين من مشاركة أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا في التعلم الآلي والمطورين لبناء ونشر التطبيقات التي تعمل بالتعلم الآلي بسهولة: https://www.tensorflow.org
آي بي إم IBM	واتسون Watson	يسمح للمستخدمين بجلب أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى البيانات أينما كانت بغض النظر عن النظام الأساسي المضيف: https://www.ibm.com/watson
مايكروسوفت Microsoft	آزور Azure	تتضمن أكثر من 100 خدمة لبناء التطبيقات ونشرها وإدارتها: https://azure.microsoft.com
تينسنت Tencent	وي ستارت WeStart	يعين الذكاء الاصطناعي القدرات والمواهب المهنية وموارد الصناعة لدعم إطلاق أو تعزيز الشركات الناشئة. وهو يربط بين شركاء الصناعة وينشر ويطلق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مختلف قطاعات الصناعة: https://westart.tencent.com/ai

Source : COMEST (UNESCO World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology) 2019. Preliminary Study on the Ethics of Artificial Intelligence. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>. (Accessed 28 December 2020)

الشكل رقم 13: القيمة السوقية للأصول التي يديرها مستشارو الروبوت ما بين 2015/2020 تريليون دولار



source: business insider, <https://www.businessinsider.com>

2-5- مفاهيم حول البيانات الضخمة:

1-2-5- تاريخ البيانات الضخمة:

على الرغم من أن مفهوم البيانات الكبيرة نفسه جديد نسبياً، إلا أن أصول مجموعات البيانات الكبيرة ترجع إلى فترة الستينيات والسبعينيات من القرن التاسع عشر عندما كان عالم البيانات قد بدأ للتو من خلال مراكز البيانات الأولى وتطوير قاعدة البيانات الارتباطية.

في عام 2005 تقريباً، بدأ الأشخاص في إدراك مقدار البيانات التي ينشؤها المستخدمون من خلال Facebook و YouTube وغيرها من الخدمات المتاحة عبر الإنترنت. تم تطوير Hadoop إطار عمل مفتوح المصدر تم إنشاؤه على نحو خاص لتخزين مجموعات البيانات الكبيرة وتحليلها) في العام نفسه. بدأت NoSQL أيضاً في تحقيق شعبية خلال هذه الفترة.

كان تطوير أطر العمل مفتوحة المصدر، مثل Hadoop و Spark في الفترة الأخيرة) ضروريًا لنمو البيانات الكبيرة لأنها تجعل العمل باستخدام البيانات الكبيرة أكثر سهولة وأرخص من حيث التخزين. في السنوات التي تلت تلك الفترة، ارتفع حجم البيانات الكبيرة بشدة. لا يزال المستخدمون ينشؤون كميات هائلة من البيانات، ولكن الأمر لا يقتصر على البشر فحسب. فمع ظهور إنترنت الأشياء (IoT)، يتم ربط المزيد من الكائنات والأجهزة بالإنترنت، ويتم جمع البيانات بشأن أنماط استخدام العملاء وأداء المنتجات. لقد أدى ظهور التعلم الآلي إلى إنتاج المزيد من البيانات. على الرغم من أن البيانات الكبيرة قد قطعت شوطاً طويلاً، إلا أن فائدها لم تبدأ سوى الآن. عملت الحوسبة السحابية على توسيع البيانات الكبيرة إلى مستوى أبعد من ذلك. توفر السحابة قابلية توسع مرنة بصورة حقيقية، حيث يمكن من خلالها للمطورين ببساطة إنشاء مجموعات مخصصة لاختبار مجموعة فرعية من البيانات. كما أصبحت قواعد بيانات الرسوم البيانية ذات أهمية متزايدة أيضاً، وذلك بفضل قدرتها على عرض كميات هائلة من البيانات بطريقة تجعل التحليلات تتسم بالسرعة والشمولية¹⁴.

2-2-5- معلومات رئيسية حول البيانات الضخمة:

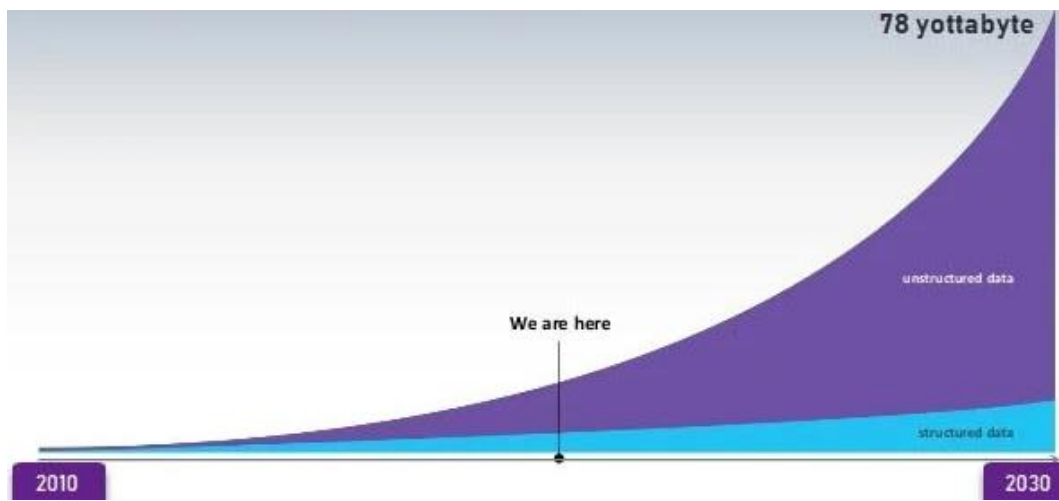
- يمكن لكل قسم في الشركة تقريباً الاستفادة من النتائج المستخلصة من تحليل البيانات الضخمة، ولكن التعامل مع الفوضى والضوضاء قد يؤدي إلى مشاكل.
- غالباً ما يتم تخزين الـ Big Data في قواعد بيانات الكمبيوتر ويتم تحليلها باستخدام برنامج مصمم خصيصاً للتعامل مع مجموعات البيانات الكبيرة والمعقدة.
- الحجم والتنوع والسرعة والتغير هي بعض خصائص البيانات الضخمة.
- البيانات الضخمة هي كمية كبيرة من المعلومات المتنوعة التي تصل بأحجام متزايدة وبسرعة أعلى من أي وقت مضى.
- خدمة العملاء المحسنة، والكفاءة التشغيلية الأفضل، واتخاذ القرار الأفضل هي بعض مزايا الـ Bigdata.
- يمكن تنظيم البيانات الضخمة (غالباً ما تكون رقمية، ويسهل تنسيقها وتخزينها) أو غير منظمة (شكل أكثر حرية، وأقل قابلية للقياس الكمي). حيث يمكن أن تكون البيانات الضخمة (1 منظمة، 2 غير منظمة، 3 شبه منظمة).
- يمكن جمع الـ Big Data من التعليقات التي تتم مشاركتها بشكل عام على الشبكات الاجتماعية و مواقع الويب، والمعلومات التي يتم جمعها طواعية من الأجهزة الإلكترونية و التطبيقات الشخصية، من خلال الاستبيانات، وشراء المنتجات، وعمليات تسجيل الوصول الإلكترونية... وغيرها من المصادر.

2-2-5- مستقبل البيانات الضخمة واللاعبين الرئيسيين فيه:

البيانات الضخمة ليست بدعة. في مجال الاستخدام، تلي الحاجة للعمل على البيانات بشكل أكثر عمقاً، لخلق قيمة، جنباً إلى جنب مع المهارات التكنولوجية التي لم تكن موجودة في الماضي. ومع ذلك، نظراً لتطور التقنيات التي لا يبدو أنها تريد أن تتلاشى، لا يمكننا التحدث عن معيار أو معايير حقيقية في مجال البيانات الضخمة. لا تزال العديد من تطبيقات الـ Big Data في مهدها ويمكننا أن نتوقع رؤية استخدامات لا نتوقعها اليوم. بطريقة ما، تعد البيانات الضخمة نقطة تحول بالنسبة للمؤسسات التي لا تقل أهمية عن الإنترنت في وقتها. لذلك يجب أن تبدأ كل الأعمال التجارية الآن في اعتماد البيانات الضخمة. خلاف ذلك، هناك خطر من أنهم سيدركون في غضون سنوات قليلة أن المنافسة قد تجاوزتهم. كما تعالج الحكومات والهيئات العامة هذه القضية من خلال البيانات المفتوحة.

اجتذب قطاع البيانات الضخمة العديد. تركز هذا الأخير بسرعة في مختلف القطاعات. في قطاع تكنولوجيا المعلومات، نجد الموردين الكبار لحلول تكنولوجيا المعلومات مثل Oracle و HP و SAP و IBM. هناك أيضًا ممثلو الويب بما في ذلك Google أو Facebook أو Twitter. بالنسبة للمتخصصين في حلول البيانات والبيانات الضخمة، يمكننا الاستشهاد بـ MapR أو Teradata أو EMC أو CapGemini و Hortonworks و Sopra و Accenture و Atos هم شركات تكامل، ودائمًا ما تكون لاعبًا رئيسيًا في البيانات الضخمة. في صناعة التحليلات، يشمل محررو BI SAS و Micro-Strategy و Qliktech. يشمل هذا القطاع أيضًا موردين متخصصين في التحليلات مثل Datameer أو Zettaset. إلى جانب هؤلاء المشاركين الرئيسيين، ظهرت العديد من الشركات الصغيرة والمتوسطة المتخصصة في البيانات الضخمة عبر سلسلة القيمة في القطاع. في فرنسا، كان الرواد هما Hurence و Dataiku لمعدات وبرامج البيانات الضخمة؛ Criteo و Squid و Captain Dash و Tiny Clues لتحليل البيانات و Ysance للاستشارات¹⁵.

الشكل 14: مستقبل البيانات الضخمة



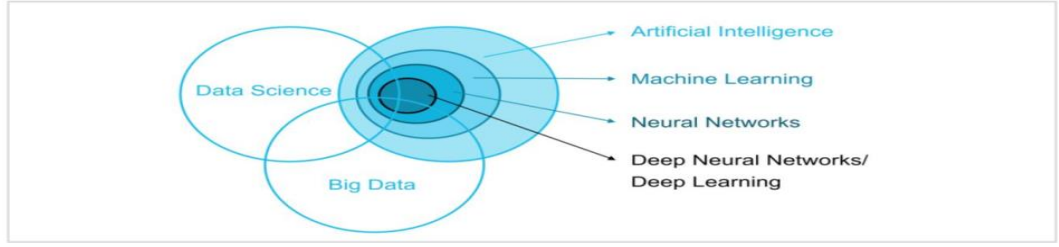
Source: [IDC Data Age 2025](https://www.idc.com/analysis/data-age-2025)

3-4- الارتباط بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة:

ان قدرة الذكاء الاصطناعي على العمل بشكل يواكب متطلبات تحليل البيانات الضخمة هي السبب الرئيسي الذي يجعل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لا ينفصلان في كثير من التطبيقات، فالبيانات الضخمة هي شريان حياة الذكاء الاصطناعي، فهو يحتاج الى التعلم منها ليتمكن من اداء وظيفته، أي لكي يكون اكثر ذكاءا، وعلى الجانب الآخر فان البيانات الضخمة تزدد فائدتها اذا تم استخدامها في خوارزميات الذكاء الاصطناعي.

حيث العالم كان غارقا فيما لديه من احجام ضخمة من البيانات التي لا يدرك جدواها، ثم حينما ظهر مصطلح البيانات الضخمة، انتبه الجميع الى ان ما لديهم من البيانات المخزنة يمثل ثروة ضخمة، يمكن الاستفادة منها في ايضاح رؤى جديدة واتخاذ قرارات اكثر رشدا للصناعة التي تنتج اليها هذه البيانات، ما اوجد الحاجة الى تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي لانجاز تلك المهمة.¹⁶

الشكل رقم 15 : العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة



Source :Bragazzi, N. L., Damiani, G., & Martini, M. (2019).From Rheumatology 1.0 to Rheumatology 4.0 and beyond: the contributions of Big Data to the field of rheumatology. Mediterranean journal of rheumatology, 30(1), 3.

4-4-البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والتعليم

بدأ قطاع التعليم يتغير ببطء، وإن كان بثبات، ويمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة بمثابة زوج إضافي من أيدي العون في الفصول الدراسية بل يمكن أن يفعل أكثر من ذلك: إذ يمكن أن يزيدا من قدرات المعلمين من خلال إعطاء نظرة أكبر بشأن احتياجات طلابهم.

يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي أن تساعد المعلمين من خلال جمع وتحليل وربط كل تفاعل يتم في الفصول الدراسية المادية والافتراضية، وبالتالي إضفاء الطابع الشخصي على تجربة التعلم، التدريس عبر الإنترنت هو تطور مثير آخر. فعلى سبيل المثال، تمكّن Brainly وهي منصة تواصل اجتماعي، الملايين من الطلاب من التواصل والقيام بالواجبات المنزلية والمهمات معاً، في حين أن منصات أخرى مثل Carnegie و Thinkste، Learning، Freckle، تعمل على أنظمة تعليمية ذكية قادرة على محاكاة فوائد التعليم الفردي، ومن الأمثلة البارزة الأخرى شركة zSpac التي طورت حاسوباً لوحياً للواقع المعزز يستخدم قلماً ونظارة من أجل تجارب تعليمية تفاعلية ومن المحتمل أن يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة إلى جعل التعليم تجربة غامرة على نحو متزايد.

هناك العديد من المنصات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي والتي تنشئ ملفات رقمية لكل طالب من خلال جمع معلومات حية استناداً إلى تفاعل المستعمل مع مواد الدورة التدريبية، وتساعد نماذج البيانات في العثور على أنماط شائعة بين العديد من الطلاب وإجراء تحليلات تنبؤية، بما

في ذلك التنبؤ بأداء الطلاب في المستقبل. وتقوم شركة Zoomi مثلاً بتتبع تفاعلات صغيرة مثل عرض شرائح أو صفحات محددة في وثائق PDF، أو إعادة عرض مقطع فيديو محدد أو نشر سؤال أو إجابة على منتدى مناقشة، ثم تستخدم البيانات لوضع نموذج يمكن أن يعطي رؤى في الوقت الفعلي لفهم الطالب لمواضيع محددة والتفاعل معها.¹⁷

يمكن لتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي أن تكفل النفاذ العادل والشامل إلى التعليم، مما يوفر للأشخاص المهمشين والمجتمعات المهمشة مثل الأشخاص ذوي الإعاقة واللاجئين والأطفال غير المتحقين بالمدارس، الذين يعيشون في مجتمعات معزولة، إمكانية الحصول على فرص التعلم المناسبة.

فعلى سبيل المثال فتسمح روبوتات الحضور عن بُعد للطلبة ذوي الاحتياجات المحددة بالالتحاق بالمدارس، في المستشفى أو في المنزل والحفاظ على استمرارية التعليم في حالات الطوارئ والازمات. وتوفر Arifu، وهي شركة تكنولوجية تعليمية مقرها في كينيا، منصة دردشة باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن أن تقدم التعلم الشخصي على الأجهزة المتنقلة وإتاحة النفاذ إلى المعلومات المتعلقة بمواضيع مثل الزراعة أو ريادة الأعمال أو الامام بالخدمات المالية من المحرومين من الخدمات.

يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في النهوض بالتعلم التعاوني من خلال تزويد الطلاب بالتعلم التعاوني المدعوم بالحاسوب على الرغم من تباعدهم جغرافياً، مما يتيح للطلاب اختيار متى يرغبون في الدراسة والسماح للذكاء الاصطناعي بإضفاء الطابع الشخصي على التعلم بطرق مختلفة.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعيد تشكيل التعليم والتعلم عالي الجودة من خلال استثمارات رأس المال البشري المستهدفة والمخصصة بشكل فردي، حيث إن دمج الذكاء الاصطناعي في الدورات التدريبية الإلكترونية يفتح سبل تعزيز فرص الحصول على التعليم بأسعار معقولة وتحسين التعلم والعمالة في الأسواق الناشئة، وتقوم شركات التكنولوجيا التعليمية مثل Udemy، Andela Coursera، بتوليد البيانات المتعلقة بأداء الطلاب والاستفادة منها في الأسواق الناشئة بهدف تقديم توصيات بشأن الارتقاء بالمهارات. وفي الهند التحق بمنصة UpGrad 200 طالب في إطار دورات تدريبية، في حين تستخدم شركة Edutel جنوب إفريقيا تكنولوجيا السواتل ذات الاتجاهين لتقديم دروس حية من جانب معلمين متخصصين في العلوم والرياضيات واللغة الإنكليزية.

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في توسيع نطاق التدريب خارج الفصول الدراسية التقليدية، Liulishuo وهي شركة صينية منصة تكميلية إلكترونية لتعلم اللغة الإنكليزية وتجلب Talespin وهي شركة فيالولايات المتحدة، تجارب التدريب المحاكاة إلى مستوى أعلى خلال استخدام الذكاء الاصطناعي

18

تستخدم المؤسسات التعليمية العامة البيانات الضخمة بشكل متزايد لإنشاء تصورات رقمية وتفاعلية للبيانات التي يمكنها بعد ذلك تقديم معلومات حديثة عن نظام التعليم لوضعي السياسات، فعلى سبيل المثال، قد تساعد مخرجات البيانات لانظمة إدارة التعلم الموضوعية للاجئين في تحديد الإيصال الأمثل للفرص التعليمية والدعم.

على الرغم من أن الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة يمكن أن يجلبا العديد من التطورات الإيجابية لقطاع التعليم في البلدان النامية، لا تزال هناك عقبات كامنة تعترض نشرهما. ويمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في زيادة عدم المساواة بسبب التوزيع غير المتساوي للموارد التعليمية والحاسوبية على الصعيد العالمي. حيث تؤدي التحيزات الموجودة في البيانات المستعملة في خوارزميات الذكاء الاصطناعي إلى زيادة التمييز في لبلدان النامية وبين الفئات السكانية الضعيفة.

6- تجارب دولية فيما يخص التقنيات الناشئة والحوسبة السحابية لتطوير التعليم.

على الصعيد العالمي، هناك أكثر من 60 نظام تدريس ذكية تجارية متاحة اليوم، بما في ذلك ألف Alef و أليكس ALEKS وبيجوس Byjus وريد Riiid وقبينا Qubena وماتيا Mathia وسكوير للذكاء الاصطناعي Squirrel AI .

1-6- تجربة الإمارات العربية المتحدة:

أطلقت دولة الإمارات العديد من البرامج والمبادرات لتعزيز مهارات المستقبل، حيث تتبنى دولة الإمارات العربية المتحدة توظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم، بهدف تعزيز قدرات ومهارات جيل المستقبل وللارتقاء بتجربة التعليم في البلاد، حيث أكد وزير الدولة للذكاء الاصطناعي أن معدل النمو السنوي لقطاع الذكاء الاصطناعي العالمي في مجال التعليم، سيبلغ 31 بالمئة بحلول عام 2027، ما يزيد من قدرة الطلاب على تنمية مهاراتهم في ابتكار حلول فعالة لمختلف التحديات. وضعت وزارة التربية والتعليم خطة لتوظيف ثماني مناصب للتعلّم الذكي بشكل فعال من قبل المعلمين في المدرسة الإماراتية، من خلال برنامج تدريبي، وذلك دعماً لنموذج التعليم الهجين الذي تطبقه وزارة التربية والتعليم، والتعلّم عن بُعد بشكل كامل المتبع في عددٍ من الصفوف الدراسية خلال جائحة كورونا.

كما وجّهت إدارة التدريب والتنمية المهنية في الوزارة المعلمين، من خلال مبادرة «مهاراتي»، إلى المشاركة في المحتوى الرقمي التعليمي دعماً للتعلّم عن بُعد، من خلال إعداد فيديوهات علمية لتشاركها مع المعلمين والطلبة ان المنصات المهمة الموجودة ببوابة التعلّم الذكي وتدعم عملية التعلّم عن بُعد خلال كورونا، منصة «تبع تاغ»، ولفقت إلى أنها من المصادر العلمية التعليمية الموثوق فيها والمعتمدة لإثراء متطلبات المنهج الدراسي وتوسيع مدارك الطلبة. وهي تقدّم مجموعة

من الأفلام التعليمية والخطط الدراسية والأنشطة والاختبارات في مادة العلوم. وقد تم تصميم «تيغ تاغ» للطلبة الذين تتراوح أعمارهم بين 7 و11 عاماً.

منصة «أليكس»، هي أداة تعليمية فردية تستهدف الطلبة من السادس إلى الثاني عشر في مادتي العلوم والرياضيات، وتستخدم الذكاء الاصطناعي لتحديد ما يعرفه الطالب وما لا يعرفه وما هو الأكثر استعداداً لتعلمه. وتضع المنصة خطة التعلم الشخصية التي توصل الطالب إلى المهارات المطلوبة في فترة زمنية محددة بأفضل الوسائل الممكنة. ومن خلال محرك الذكاء الاصطناعي الخاص بالمنصة، يتم تقييم الطالب بشكل فردي ومستمر بالاستناد إلى نظرية الفضاء المعرفي.

وتوفر Connect Ed مصادر تعلم متعددة باللغة الإنجليزية في العلوم والرياضيات لمختلف المراحل الدراسية، تشمل الكتب الإلكترونية والفيديوهات والاختبارات والمشاريع وغيرها. أما منصة «ماتيفيك»، فتزود المعلمين بأكثر من 2000 فيديو تعليمي باللغتين العربية والإنجليزية في منهج الرياضيات بالاعتماد على أسلوب التعلم باللعب. وقد صممت «ماتيفيك» من قبل اختصاصيين تربويين من أجل تسهيل التدريس والتعليم للمفاهيم الرياضية لطلاب المدارس الابتدائية.

فيما تغطي منصة «تويغ» مواد الجغرافيا والرياضيات والعلوم عبر أكثر من 1700 فيديو تعليمي، 750 فيديو منها باللغة العربية، بالإضافة إلى خطط الدروس والحزم التعليمية. وتساهم المنصة في تقديم محتوى قائم على التعليم التفاعلي ومرتبطة بالواقع، ويساهم في تطوير التفكير الناقد. ومن المنصات أيضاً «بوكليس» و«تيغ تاغ جونيور» و«آي بي أم».

مدرسة (منصة إلكترونية تعليمية)، أطلقت دولة الإمارات مبادرة «مدرسة» وهي منصة تعليمية إلكترونية باللغة العربية، توفر 5000 درس تعليمي بالفيديو في الرياضيات، والفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وغيرها لكافة الفصول من الأول وحتى الثاني عشر، ومتاحة مجاناً لأكثر من 50 مليون طالب عربي أينما كانوا.

تهدف المنصة إلى توفير تعليم نوعي، يستند إلى أحدث المناهج العالمية في العلوم والرياضيات، وإتاحته مجاناً لملايين الطلبة العرب، وفتح آفاق معرفية جديدة أمامهم، وترسيخ أسس التعلم الذاتي والمنهجي.

تعميم نموذج المدرسة الإماراتية، في العام الدراسي 2017-2018 قامت دولة الإمارات بتوحيد النظم والسياسات والمسارات التعليمية بين المدارس الحكومية في الدولة كافة، وتعميم نموذج «المدرسة الإماراتية»، بهدف تعزيز كفاءة النظام التعليمي، والاستفادة المثلى من الموارد المتاحة، والخروج بخطة وطنية موحدة للنهوض بأداء المنظومة التعليمية. تهدف المدرسة الإماراتية إلى دخول التعليم في الدولة مرحلة جديدة قائمة على الابتكار والإبداع والارتقاء بمستوى مهارات الطالب، فضلاً عن إكسابه مهارات البرمجة والنمذجة، وتحقيق الترابط بين المهارات الفنية والعلمية والتكنولوجية.¹⁹

2-6- تجربة السعودية:

حظيت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم باهتمام واسع و انتشار كبير ، فمع النمو المتسارع لهذه التقنيات أصبح استثمارها و الافادة منها في العملية التعليمية مصاحبا لاستشراف المستقبل ، والتحضير له امرا حيويا وضرورة ملحة خاصة في ظل متطلبات رؤية المملكة 2030.

حيث عرف في الاونة الاخيرة حراكا تكنولوجيا هائلا في مجال الذكاء الاصطناعي .

مشروع مدينة نيوم الذي يعد من اهم ملامح تطبيقات الذكاء الاصطناعي ، و الذي يهدف الى تحويل المملكة الى مركز عالمي رائد في الابداع القائم على التكنولوجيا الحديثة.

انشاء المركز الوطني لتقنية الروبوتات و الانظمة الذكية في مدينة الملك عبد الله للعلوم التقنية الذي يهدف الى تطوير منظومة معرفية تحت مظلة البحث و التطوير.حيث تم توظيف اول روبوت تقني بوزارة التعليم لاغراض خدمة العملاء ، وايضا اقامة مؤتمر و معرض السعودية للروبوتات.

تأسيس شركة واكب الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي و خاصة في قطاع التعليم ، كذلك مسابقات اولومبياد الروبوتات و التي تنطلق من خطط المملكة الى التحول لمجتمع معرفة مبتكر ، من اهمها مسابقة فيرست ليغو التي تركز على تمكين الطلاب من استخدام ما لديهم من معارف من اجل ابتكار وتصميم الروبوتات كادوات بمختلف مراحل التعليم.²⁰

6-3- تجربة الصين:

في عام 2017، كشفت الصين عن خطتها الطموحة لقيادة العالم في قطاع البحث التقني وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2030. وفي هذه الخطة، ستنشأ الصين آليات خاصة لتحسين الربط والتفاعل بين المنظومة التعليمية وصناعة تقنيات الذكاء الاصطناعي لوضع أسس جيدة متطورة لتعليم الذكاء الاصطناعي في البلاد. من ناحية أخرى، تسعى الصين لتحسين المنظومة التعليمية، والتأكيد على توفير التعليم لكل صيني. سيقوم تنفيذ تلك الخطة بشكل أساسي على تطوير الفصول الدراسية وتجهيزها بكاميرات وميكروفونات تسمح بتحديد مستوى مشاركة وتفاعل الطالب في الفصل.

وبهذه الطريقة، ستتمكن هذه الأجهزة من تحسين مستوى التحصيل العلمي للطلاب، وإضفاء الطابع الشخصي للعملية التعليمية وفقا لحالة كل طالب ومستواه. كما سيمد هذا النظام المعلمين بسلسلة من التقارير، لمتابعة مستوى الفصول الدراسية والطلاب طوال العام الدراسي.

هذه الرؤية ستكون بمثابة ثورة في المنظومة التعليمية في الصين، ليس فقط بسبب استخدامها للتكنولوجيا المتقدمة، بل أيضا لقابلية تطويرها. ويُقدر حاليا عدد المدارس الحكومية التي تستخدم الأنظمة الاختبارية التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الصين بأكثر من 60 ألف مدرسة. وتستخدم العديد من المدارس الأخرى في الصين تقنيات الذكاء الاصطناعي التعليمية في التعليم عن بعد وتقييم أداء الطلاب ومستوايتهم.

تم بناء منطقة تجريبية لتطوير وتطبيق الذكاء الاصطناعي للجيل الجديد في بكين رسميا، لها ثلاث مهام رئيسية هي إنشاء مجموعة صناعية أساسية للذكاء الاصطناعي وتعزيز تطبيق الذكاء الاصطناعي وبناء نظام داعم لابتكار الذكاء الاصطناعي، حيث ستركز شانغهاي على ثلاثة مجالات للابتكار وتطبيق الذكاء الاصطناعي، وهي الصحة، والسفر الذكي، والمجتمع الذكي. وقال قان بين نائب مدير لجنة شانغهاي للعلوم والتكنولوجيا: "إذا انتشرت مشاهد تطبيق الذكاء الاصطناعي الثلاث هذه بشكل شامل، سوف يؤدي إلى تغييرات كبيرة للحياة اليومية للناس، كما سيوفر شانغهاي حولا لتطوير وتطبيق الذكاء الاصطناعي في الصين." من خلال سيناريوهات التطبيقات الغنية، تعمل شانغهاي بنشاط على تعزيز تطوير صناعة الذكاء الاصطناعي من خلال مبادرة "أي.أي.أس.أتش" في السنوات الأخيرة، مما يجذب أكبر الشركات مثل ميكروسوفت وأي بي أم. وتتطلع المدينة إلى مركز عالمي للذكاء الاصطناعي مخططة لتوسيع نطاق صناعيتها إلى أكثر من (17.5 مليار دولار أمريكي) بحلول عام 2023.

وفقا للخطة المستهدفة، تهدف المنطقة التجريبية لابتكار وتطبيق الذكاء الاصطناعي للجيل الجديد في شانغهاي أن تصبح رائدة في "النظرية والتكنولوجيا والتطبيق والمواهب وحوكمة الذكاء الاصطناعي"، وبناء ميزة إستراتيجية منفتحة شاملة لتشكيل نموذج رائد على مستوى عالمي بحلول عام 2023.²¹

6-4- امثلة متفرقة

في سنغافورة، تُركز مبادرة مهارات المستقبل SkillsFuture على الارتقاء بالمهارات الرقمية وإعادة تشكيلها. على وجه الخصوص، تقدم هذه المبادرة مجموعة من المهارات لعلماء ومهندسي الذكاء الاصطناعي وكما توفر فهما أساسيا للذكاء الاصطناعي، بما في ذلك كيفية العيش بشكل جيد في عالم الذكاء الاصطناعي،

يتم استخدام الروبوتات التي تشبه البشر مثل ناو Nao وبيبار Pepper (في فصول رياض الأطفال لتعريف الأطفال بالبرمجة ومواضيع أخرى في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات).

* في فنلندا، تم تطوير تطبيق ذكاء اصطناعي يسمى هيداي Headai بالتعاون مع جامعة هلسنكي متروبوليتان للعلوم التطبيقية. حيث يقوم هذا التطبيق بمراقبة وتحليل إعلانات الوظائف ومناهج الجامعة لإنشاء خرائط الكفاءة التي تُقارن الطلب والعرض لمهارات الذكاء الاصطناعي، والتي بدورها تمكن الجامعة من توجيه دوراتها بسرعة لتلبية احتياجات السوق.

* توفر مبادرة ايه 14 كيه 12 AI4K12 الأمريكية، التي ترعاها بشكل مشترك جمعية النهوض بالذكاء الاصطناعي AAAI وجمعية معلمي علوم الحاسوب CSTA مجموعة من الموارد المصممة لمساعدة المعلمين على تعريف طلابهم بالذكاء الاصطناعي.²²

* بوابة اليونسكو تدريس الذكاء الاصطناعي K12 والتي تجمع بين موارد تدريس الذكاء الاصطناعي من جميع أنحاء العالم لأي معلم، أو طالب في المنزل، لاستخدامها لمساعدة طلابهم على التعرف على الذكاء الاصطناعي.

* سلسلة من الدورات التدريبية المجانية عبر الإنترنت التي أنشأتها ريكاتور Reaktor وجامعة هلسنكي. الدورات متوفرة بعدة لغات وتهدف إلى تشجيع الأشخاص على معرفة ماهية الذكاء الاصطناعي وما يمكنهما لا يمكنه القيام به وكيفية البدء في إنشاء أساليب للذكاء الاصطناعي.

* ايه أي فور اول AI-4-All هو برنامج غير ربحي مقره الولايات المتحدة مخصص لزيادة التنوع الدمج في تعليم وبحث وتطوير ووضع سياسات الذكاء الاصطناعي، بهدف توفير المزيد من الوصول للأشخاص الذين يعانون من نقص التمثيل في مجال الذكاء الاصطناعي.²³

* تطبيقات الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز لمساعدة الأطفال الصم على القراءة من خلال ترجمة النصوص إلى لغات الإشارة، مثل ستوري ساين StorySign و هو تطبيق جوال تم تطويره بواسطة هواوي Huawei.²⁴

7-الخاتمة:

في الختام يمكن القول الطريق نحو التعليم عن بُعد ليس مفروشا بالورود، أو مُيسراً لتحقيق آمال وطموحات كافة الدول، خاصة الفقيرة تقنياً واقتصادياً، التي ضاعف الوباء من آلامها في مجال التعليم.

وأخيراً يمكن اعتبار مدخل الحوسبة السحابية مدخلاً جديداً مبتكراً لحل كثير من المشكلات التي تواجه المؤسسات التعليمية علي كافة أحجامها وأنواعها وتوجهاتها، وعلى القائمين على تلك المؤسسات السعي إلى توعية العاملين بها بكيفية الاستفادة من تلك التقنية وتوظيفها لتحسين عملهم ورفع كفاءتها مع توفير المتطلبات اللازمة لذلك والسعي نحو تذليل ما يواجه تطبيقها من معوقات.

إن الحوسبة السحابية يمكن استخدامها في المؤسسات التعليمية المتنوعة علي كافة أحجامها وأنواعها وتوجهاتها حيث تعود عليها بكثير من الفوائد التي منها الوصول إلى تخزين الملفات، البريد الإلكتروني، قواعد البيانات، الموارد التعليمية، التطبيقات، وأدوات البحث في أي مكان بحيث تتاح للطلاب والمدرسين أو أعضاء هيئة التدريس والخريجين والعاملين في تلك المؤسسات ويبدو أن المستقبل المنظور، يحمل في جعبته مزيداً من الانفتاح الدولي على نظم التعليم عن بُعد، سواء النظم المتزامنة، أو غير المتزامنة، وما يظهر من تطبيقات وأدوات تعليمية رقمية يؤكد ذلك.. لقد كان التوجُّه نحو التعليم عن بُعد، مطلباً استراتيجياً لكثير من الدول حتى قبل تفشي الجائحة،

فتطبيقات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة (UNESCO، 2020) ساعدنا في مجالات العمل والتعليم المختلفة، بل أصبح لا يمكن الاستغناء عنه، لأننا وجدنا أنفسنا نساير العالم ونتقدم، فالتقدم التكنولوجي هو السلاح الذي يجب التركيز عليه في وقتنا الحالي، لأنه هو السلاح الذي يخترق العقول وينير الأجزاء المظلمة منه، وسوف يترتب على ذلك تقدم وتطوير المجتمع في النواحي العلمية، العلمية.

وبعد أن أثبت أنه الحل الأمثل، الذي يُمكن الاعتماد عليه وقت الشدائد والأزمات، بدأت دول كثيرة ممن فاتها قطار التعليم عن بُعد، بوضع خطط واستراتيجيات للحاق بركب التقدم التعليمي، الذي صار يُعوّل على الجانب التقني بشكل كبير. واعتمد البنك الدولي وغيره من الجهات الدولية المانحة مؤخراً مساعدات عاجلة للدول الأشد احتياجاً، من أجل تطوير تعليمها، والاستفادة من تجارب الدول الرائدة، والسعي لتحقيق الهدف الرابع، من أهداف التنمية المستدامة 2030.

الاحالات والمراجع:

- 1 عطية، رضا عبد البديع السيد. (2017). تصور مقترح لتطبيقات التعليم الإلكتروني في مؤسسات التعليم العالي العربية في ضوء الاتجاهات العالمية. صفحة 39.
- 2- الزاحي حليلة. (2011). *التعليم الإلكتروني بالجامعة الجزائرية؛ مفومات التجسيد* وعوائق التطبيق: دراسة ميدانية*. دكتوراه مقدمة إلى جامعة قسنطينة منتسوري: جامعة سكيكدة. ص 121.
- 3- طارق عبد الرؤوف. (2015). *التعليم الإلكتروني و التعليم الافتراضي . القاهرة :. المجموعة العربية للتدريب و النشر*. ص 12.
- 4--منتدى الفكر العربي. (1996). *التكنولوجيا المتقدمة، فرصة العرب للدخول في مضمارها، عمان*.
- 5-البنك الدولي. (2020). *جائحة فيروس كورونا والاستعداد للتعليم الرقمي*.
- 6-عبد الحميد عبد العزيز. (2010). *التعليم الإلكتروني و مستحدثات تكنولوجيا التعليم*. مصر: المكتبة العصرية للنشر و التوزيع. ص 13.
- 7- (2018). Récupéré sur <https://www.statista.com/statistics/666864/iot-spending-by-vertical-worldwide/> .
- 8 * NIST, national institute of standards and technologie, usdépartment of commerce, special publication 800-145, 2011,p02
- 9 By the Numbers: MOOCs in 2019. Class Central, MOOC-Report Dec 2019
- 10 10-IBM Cloud Learn Hub-.. ما هو الذكاء الاصطناعي، Consulté le 08 28, 2021, sur <https://www.ibm.com>
- 11 منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، "الذكاء الاصطناعي: بين الواقع والأسطورة" تم الإطلاع عليه بتاريخ : 2018/11/12 على الساعة 21:10"، على الرابط التالي: <https://ar.unesco.org>
- 12- شركة PWC. (2017). **The Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence**. Consulté le 08 28, 2021, sur <https://www.pwc.co.uk>
- 13 Intelligence artificielle et éthique, La Fabrique d'Assurance, livre blanc 2019. p20. online <https://www.lafabriquedassurance.org>
- 14 Bragazzi, N. L., Damiani, G., & Martini, M. (2019). From Rheumatology 1.0 to Rheumatology 4.0 and beyond: the contributions of Big Data to the field of rheumatology. *Mediterranean journal of rheumatology*, 30(1), 3.
- 15 Brauer, F., Castillo-Chavez, C., & Castillo-Chavez, C. (2012). *Mathematical models in population biology and epidemiology* (Vol. 2, p. 508). New York: Springer
- 16 Bragazzi, N. L., Damiani, G., & Martini, M. (2019). From Rheumatology 1.0 to Rheumatology 4.0 and beyond: the contributions of Big Data to the field of rheumatology. *Mediterranean journal of rheumatology*, 30(1), 3.
- 17 McCall, B. (2020). COVID-19 and artificial intelligence: protecting health-care workers and curbing the spread. *The Lancet Digital Health*, 2(4), e166-e167.
- 18 العريشي جبريل ، 2019 ، الى أي مدى يمكننا الوثوق بالذكاء الاصطناعي ، صحيفة مكة ، اضطلع عليه من الموقع <https://makkahnewspaper.com/article/1111015>
- 19 - تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ترتقي بتجربة التعليم في الإمارات <https://alarab.co.uk> 2019/03/19

²⁰ منصات ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتعزيز التعلم عن بُعد <https://www.alittihad.ae>

²¹ اليساندرو جولومبيفسكي تيسيرا، الذكاء الاصطناعي يحدث ثورة في المنظومة التعليمية في الصين

<https://arabic.cgtn.com/n/BflcA-CAA-CEA/CBEclA/p.html>

²² <https://www.politico.eu/article/finland-one-percent-ai-artificial-intelligence-courses-learning-training>

²³ <https://consumer.huawei.com/uk/campaign/storysign/>

²⁴ <http://teachingaifork12.org>