مركز الاقتصاد الرقمي
Digital Economy Center
بيت الخبرة

اقتصاديات البيانات الضخمة

استشراف نفط المستقبل للمملكة العربية السعودية

فبراير 2024

المقدمة

(نفط المستقبل).. هذا التوصيف الذي يتردد حاليا، ويقصد به البيانات الضخمة حيث يجسد توظيف البيانات الضخمة كمورد مستدام لتحقيق الحوكمة الذكية بما يضمن استدامة القدرة الاقتصادية وليس فقط التنافسية على مكتسبات مرحلية ولهذا فقد دفعت المملكة نحو إنشاء شبكة من قواعد بيانات تتكامل لتكون بمثابة البنية التحتية للدخول نحو اقتصاديات البيانات الضخمة ومنها إلى الاقتصاديات الذكية.. حيث توليد القيمة المضافة للبيانات من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي لتضع المملكة بذلك نفسها على خريطة مراكز البيانات الضخمة في المستقبل، القائمة على الاستثمار في راس المال الرقمي كاتجاه استثماري هجين من راس مال المعرفة وموجات الاقتصاديات الذكية ..,, وعلى ما سبق فسيعمل مركز الاقتصاد الرقمي على تناول البيانات الضخمة لتكون على راس سلسلة إصداراته الدورية لتتضمن ورقتين، الأولى تتناول اقتصاديات البيانات الضخمة ومحددات جاهزية المملكة لتعزيز موقعها في السوق العالمي للبيانات الضخمة وتأتي الورقة الثانية في سياق مكمل لتتناول حوكمة البيانات الضخمة مع طرح رؤية مستقبلية لتوظيف الذكاء الاصطناعي لتوليد القيمة المضافة للبيانات.

أولا: صناعة البيانات الضخمة.. التطور والأهمية.

أصبحت البيانات الضخمة **"Big Data"** نتاج تراكمي للثورة الرقمية التي تولد عنها كم هائل من البيانات تتميز بحجمها الضخم وتعقيدها وسرعة تغيرها، وتباينها وتداخلها ضمن مجموعة كبيرة من المعلومات التي يتم توليدها من مصادر متعددة، تتمثل في أنظمة معالجة المعاملات، وقواعد بيانات العملاء، والمستندات، وسجلات النقر على الإنترنت، وتطبيقات الهاتف المحمول، وشبكات التواصل الاجتماعي مضافاً إليها أيضاً البيانات التي يتم إنشاؤها بواسطة الآلة، مثل ملفات سجل الشبكة والخوادم والبيانات من أجهزة الاستشعار الموجودة على

آلات التصنيع والمعدات الصناعية وأجهزة إنترنت الأشياء. وهنا ينبغي التأكيد على أنه لا يوجد تعريف موحد للبيانات الضخمة إلا أن توصيف الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) هو الأقرب للشمولية حين أشار إلى أن البيانات الضخمة متعددة الأنواع والمصادر والأحجام. [1]

هذا التعريف لم يكن مطابقاً للبيانات الأولية عند ظهور الحوسبة، حيث كانت الحواسيب الأولية تقوم بمعالجة كميات صغيرة نسبيًا من البيانات مقارنة بمعايير اليوم، وقد كانت تعتمد على التخزين المغلق للبيانات على الأقراص الصلبة أو المرنة (hard or floppy disks)، ومع الحاجة إلى تخزين كم أكبر من البيانات, ظهر مصطلح البيانات الضخمة للمرة الأولي في عام 1999 م وذلك في إطار دراسة عن الوقت الفعلي لاستكشاف حزم بيانات آنية في الزمن الحقيقي Datasets in Real Time وذلك من خلال دراسة لجمعية الحواسب الآلية والتي تناولت الأهمية والقيمة المضافة التي تكمن في معالجة البيانات وليس فقط تخزينها، ودفعت الدراسة نحو ضرورة الوصول لآلية للتحليل العميق للبيانات. [2]

أدى ظهور الذكاء الاصطناعي ومواقع الويب والتوسع في استخدامات البريد الإلكتروني ومنصات التواصل الاجتماعي إلى إدراك المؤسسات القائمة على البرمجيات، قيمة توظيف هذه البيانات لتحديد أولويات انتشارها وتعزيز التنافسية من خلال توليد القيمة من البيانات الخام باستخدام التحليل والمعالجة. كل ذلك دفع لضرورة إنتاج الجيل الثاني من الثورة الرقمية المتمثلة في تقنيات الذكاء الاصطناعي AI لينتقل من مرحلة التنقيب عن البيانات (Data Mining) إلى مرحلة تعلم الآلة Machine Learning بهدف توليد نماذج ذات قيمة مضافة من البيانات الضخمة ينتج عنها ما يمكننا أن نطلق علية راس المال الرقمي للاقتصاديات الذكية .

خصائص البيانات الضخمة تعزز من قيمتها

أصبحت البيانات الضخمة مهمة بشكل متزايد في عصرنا الرقمي، مع النمو السريع والتطور التكنولوجي، حيث يتم إنشاء وتسجيل كميات كبيرة من البيانات من مصادر مختلفة تتمثل فيها مجموعة متنوعة من الخصائص منها الحجم، حيث على عكس مجموعات البيانات التقليدية، فإن مجموعات البيانات الضخمة تتسم بكبر حجمها. ويساهم الحجم الهائل للبيانات في تعقيد إدارتها وتحليلها. ومن خصائص البيانات الضخمة أن يتم إنشاؤها بسرعة غير مسبوقة، مما يجعلها ديناميكية تتحرك بسرعة.

ومن خصائصها كذلك إنها متنوعة أي إنها تشمل البيانات المهيكلة والشبه المهيكلة والغير المهيكلة. والبيانات المهيكلة (structured data) تشير إلى بيانات منظمة وقابلة للبحث بسهولة، مثل المعلومات المخزنة في قواعد البيانات، أما البيانات الغير المهيكلة (unstructured data) فهي مثل الصور الفوتوغرافية وصور الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد ومقاطع الصوت والفيديو. ولكن البيانات شبه المهيكلة (semi-structured data) لديها بعض التنظيم، ولكنها قد لا تتناسب مع هياكل قواعد البيانات التقليدية. كما تتعلق مصداقية بيانات البيانات الضخمة بجودتها ودقتها. وتكمن قيمة البيانات الضخمة في إمكانية توفير رؤى قيمة ودفع عمليات اتخاذ القرار المستنيرة، من خلال تحليل كميات ضخمة من البيانات. [3]

شكل (1) اهم خصائص البيانات الضخمة

*source: What are the 5 V's of Big Data, teradata

أهمية صناعة البيانات الضخمة:

تستخدم الدول والشركات البيانات الضخمة في أنظمتها لتحسين العمليات وتحقيق الاستدامة والكفاءة في تقديم الخدمات للمستخدمين، وقياس أثر العمليات المستهدفة لدعم الخطط الاستراتيجية بالبيانات لسد الفجوات من خلال التغذية العكسية لعمليات معالجة البيانات الضخمة هذا ويمكننا استعراض المحاور العامة لأهمية معالجة البيانات الضخمة كالتالي: [4]

سرعة صناعة القرارات

لقد أحدثت البيانات الضخمة ثورة في عملية صنع القرار من خلال توفير رؤى قابلة للتنفيذ في الوقت الفعلي. في الماضي، كانت القرارات تعتمد في كثير من الأحيان على الحدس لقلة أو محدودية مصادر البيانات.

أما اليوم، فيتم استخدام تحليل البيانات الضخمة لتحديد خيارات مستنيرة مدعومة بأدلة ملموسة، كما تسمح التحليلات في الوقت الفعلي للشركات بمراقبة الأحداث والاستجابة لها فور وقوعها. على سبيل المثال، تقوم منصات التجارة الإلكترونية بضبط الأسعار وتحسين المخزون وتخصيص التوصيات على الفور بناءً على البيانات في الوقت الفعلي.

التحليلات التنبؤية: استشراف المستقبل

التحليلات التنبؤية (Predictive analytics) وهي تطبيق بارز للبيانات الضخمة، تمكن المؤسسات من التنبؤ بالاتجاهات والأحداث والنتائج المستقبلية، فمن خلال تحليل البيانات التاريخية وتحديد الأنماط، يمكن للنماذج التنبؤية توقع سيناريوهات مختلفة. فعلى سبيل المثال، في القطاع المالي، تستخدم البنوك التحليلات التنبؤية لتقييم مخاطر الائتمان، والكشف عن المعاملات الاحتيالية، وتحسين المحافظ الاستثمارية، أما في مجال الرعاية الصحية، فتساعد النماذج التنبؤية المستشفيات على توقع قبول المرضى، مما يؤدي إلى تخصيص الموارد بكفاءة وتحسين رعاية المرضى.

تعزيز تجارب المستخدمين

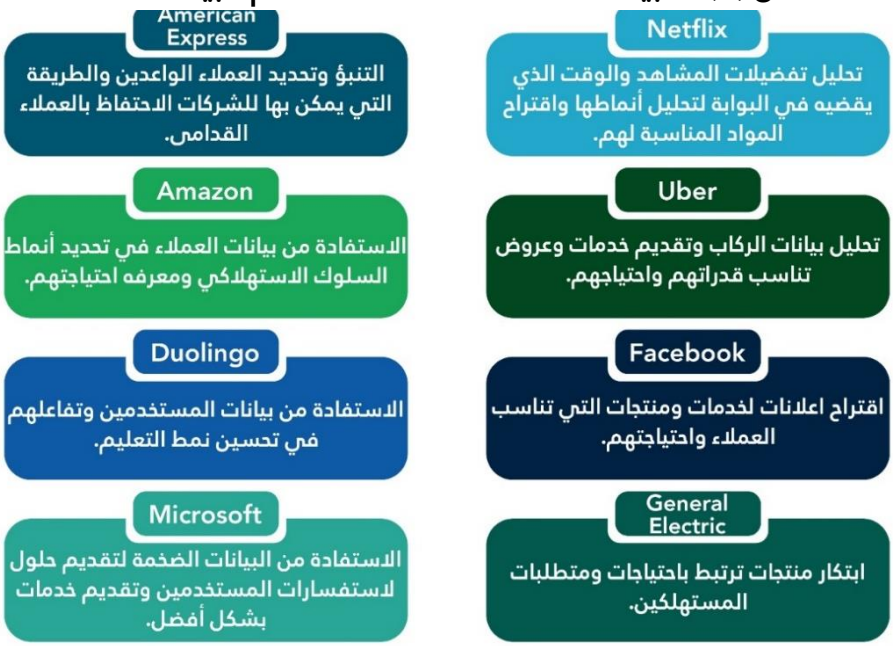
لتحقيق تعزيز تجارب المستخدمين تقوم المؤسسات بتحليل بيانات العملاء لتخصيص المنتجات والخدمات والتفاعلات وفقًا للتفضيلات الفردية، علاوة على ذلك، أصبحت الاستراتيجيات المعتمدة على البيانات منتشرة بشكل متزايد. ومن خلال مواءمة تكتيكاتها مع سلوك العملاء واتجاهات السوق، يمكن للشركات تطوير منتجات أفضل، وإطلاق حملات تسويقية فعالة، وتخصيص الموارد بشكل أكثر كفاءة. على سبيل المثال، توصي منصات التجارة الإلكترونية بالمنتجات بناءً على تصفح المستخدم وسجل الشراء.

رفع الكفاءة التشغيلية

تعمل البيانات الضخمة على رفع الكفاءة التشغيلية وذلك من خلال توظيفها لتحديد أوجه القصور والفجوات التشغيلية والعمل على أتمتة العمليات، وتحسن سير العمل، مما يؤدي إلى توفير التكاليف وتحسين الأداء، على سبيل المثال، تستخدم شركات التصنيع البيانات الضخمة لتحسين عمليات سلسلة التوريد الخاصة بها، ومن خلال تحليل البيانات المتعلقة بتقلبات الطلب والفترات الزمنية وطرق النقل، فإنها تقلل التكاليف وتبسط العمليات، كما تستفيد المرافق من البيانات الضخمة لمراقبة أنماط استهلاك الطاقة والتنبؤ باحتياجات صيانة المعدات. هذا النهج الاستباقي يقلل من وقت التوقف عن العمل ويقلل من هدر الطاقة.

في الشكل التالي يوضح وكيفية استفادة الشركات العالمية من تحليل بيانات العملاء الضخمة والخروج بمجموعة من القرارات التي تخدم التطور المستمر وكسب رضا مستخدمي الخدمات المتنوعة.

شكل (2) تطبيقات لقطاعات مختلفة تستخدم البيانات الضخمة



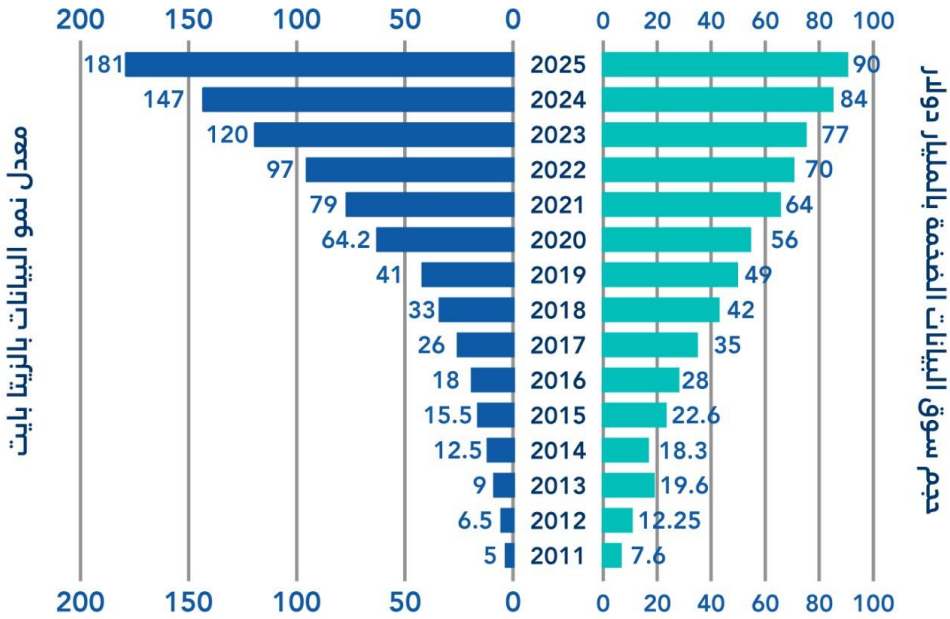
*المصدر: من إعداد فريق العمل في ضوء مصادر متنوعة من البيانات

ثانيا: نفط المستقبل.. معدلات نمو وبناء القدرات الوطنية.

عام 2020م بلغت البيانات التي تم إنشاؤها وتكرارها إلى مستويات غير مسبوقة وخاصة مع زيادة معدلات الاعتماد على التواصل الرقمي خلال جائحة كوفيد-19، حيث ارتفعت إجمالي البيانات التي يتم إنشاؤها والتقاطها ونسخها لتصل إلى 64.2 (زيتا بايت) في عام (زيتابايت من أكبر وحدات تخزين البيانات)، وتتوقع شركة Statista أن ينمو إنشاء وتخزين البيانات العالمية إلى أكثر من 180 زيتا بايت عام 2025. [5] وبالتزامن مع تلك المعدلات المتزايدة للبيانات فمن المتوقع أن يصل حجم سوق البيانات الضخمة إلى 103 مليارات دولار بحلول نهاية عام 2027. [6]

وعلى مستوى المملكة وصلت قيمة سوق البيانات والذكاء الاصطناعي إلى 164.98 مليون دولار في 2020، ومن المتوقع أن تزيد قيمته لتصل إلى 891.74 مليون دولار بحلول 2026. [7]

شكل (3) حجم سوق البيانات الضخمة ومعدلات البيانات عالميا من عام 2011 الى 2025



*source :Big data market size revenue forecast worldwide from 2011 to 2027, Statista

جدول (2) نوع وحجم البيات المقدر عالميا

نوع البيانات	الحجم المقدر (زيتابايت)	المصدر
بيانات الفيديو	1.3	Ericsson Mobility Report, 2023
بيانات وسائل التواصل الاجتماعي	0.8	Statista, 2023
بيانات الرعاية الصحية	0.5	IDC, 2023
بيانات إنترنت الأشياء	0.37	IDC, 2023
البيانات النصية	0.3	International Data Corporation, 2023
بيانات المعاملات المالية	0.28	Gartner, 2023
بيانات الصور	0.24	Seagate Technology, 2023
البيانات الصوتية	0.16	International Data Corporation, 2023
بيانات السفر والنقل	0.12	Zion Market Research, 2023
بيانات الحكومة الإلكترونية	0.08	Gartner, 2023

*المصدر: البيانات الواردة متباينة وفق مصادر متنوعة

كوادر راس المال الرقمي.. بناء القدرات السعودية

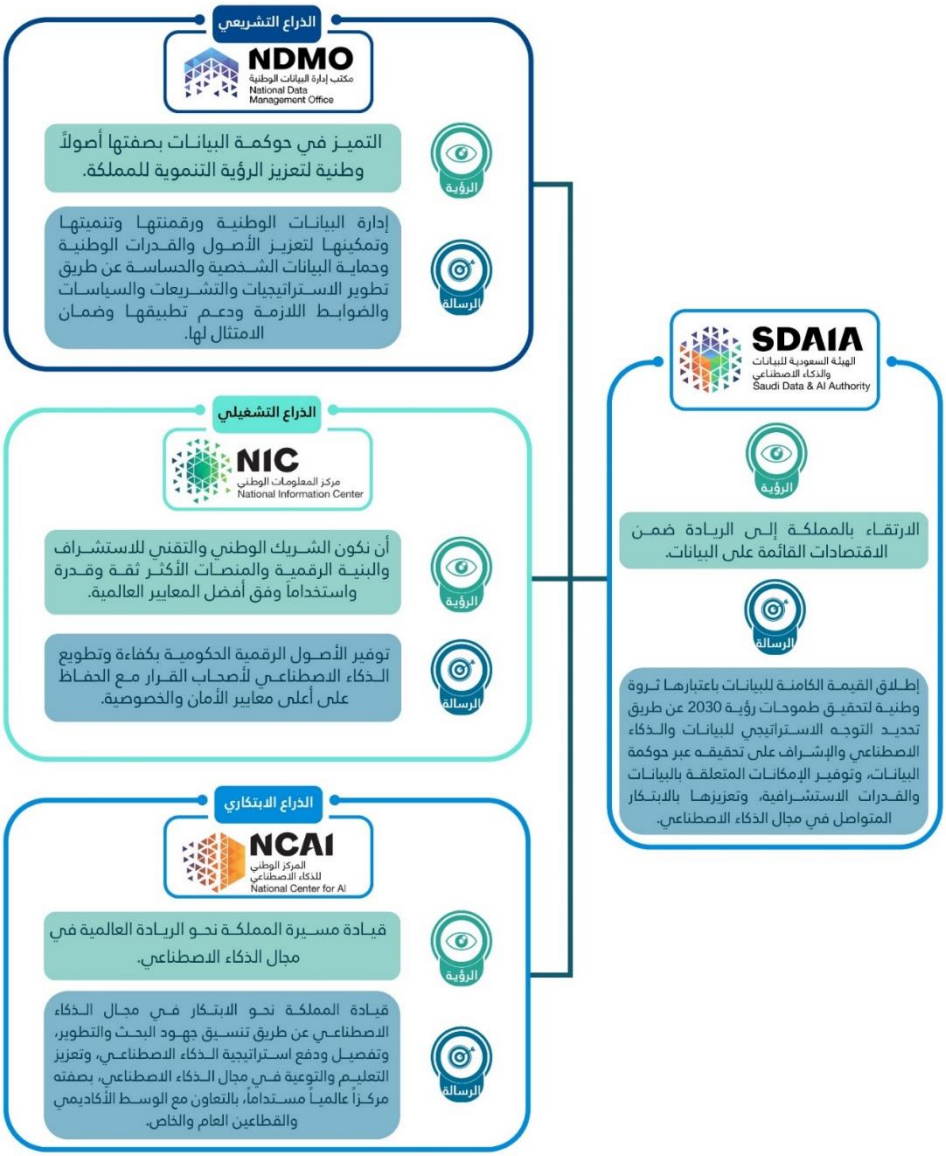
تسعى المملكة العربية السعودية لتحقيق أهداف برنامج التحول الوطني لرؤية السعودية 2030م، والذي يسعى إلى بناء اقتصاد وطني يولد القيمة المضافة للبيانات وذلك من خلال حزمة من المؤسسات والمبادرات القائمة على رفع معدلات جاهزية البنية التحتية الرقمية بالمملكة والتحرك نحو اقتصاديات البيانات الضخمة.

وعلى ما سبق صاغت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (SDAIA) سدايا رؤيتها الاستراتيجية لتنص على ما يلي: "الارتقاء بالمملكة إلى الريادة ضمن الاقتصادات القائمة على البيانات " كما أنها وضعت رسالة واضحة ومحددة وهي: "اطلاق القيمة الكامنة للبيانات باعتبارها ثروة وطنية لتحقيق طموحات رؤية 2030 عن طريق تحديد التوجه الاستراتيجي للبيانات والذكاء الاصطناعي والإشراف على تحقيقه عبر حوكمة البيانات، وتوفير الإمكانات المتعلقة بالبيانات والقدرات الاستشرافية، وتعزيزها بالابتكار المتواصل في مجال الذكاء الاصطناعي.

كما تضع الهيئة على رأس أهدافها مواصلة تحديث أجندة البيانات الوطنية والذكاء الاصطناعي بما يتوافق مع المبادئ الرئيسية، حيث إنها هي الجهة المكلفة بتحقيق الاستفادة القصوى من البيانات وتعظيم القيمة المضافة لها ؛ لتسريع توجهات المملكة للاستثمار في الاقتصاديات الذكية حيث أن الهيئة طرف أصيل في اطلاق المبادرات والشراكة مع المؤسسات المحلية والدولية لطرح حزمة من استراتيجيات التحول نحو توظيف البيانات الضخمة للمملكة لدعم دوائر المؤسسات الحكومية وتحقيق مستهدفات رؤية 2030، وذلك من خلال التكامل مع عدد من الهيئات العليا للملكة. [8]

هذا ويمكننا استعراض تكامل البنية المؤسسية للمملكة ليتجلى مستوى جاهزيتها للتنافسية ضمن اقتصاديات البيانات الضخمة وذلك ضمن الشكل التالي:

شكل (4) البنية المؤسسية لجاهزية المملكة لاقتصاديات البيانات الضخمة



*المصدر: الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا"

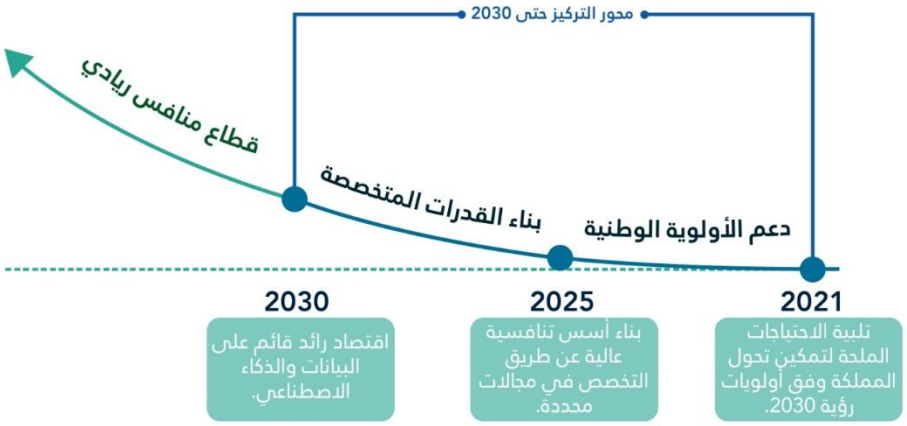
البيانات الضخمة ووظائف المستقبل بالمملكة

في السنوات الأخيرة، بذلت المملكة جهودًا كبيرة لتطوير الكوادر البشرية في مجال البيانات الضخمة، مع زيادة أهمية تحليل البيانات وتأثيره على مختلف القطاعات، تدرك الحكومة الحاجة إلى محترفين مهرة يمكنهم استغلال قوة البيانات الضخمة لدفع الابتكار وتعزيز النمو الاقتصادي للبلاد.

وأحد المبادرات الرئيسية التي اتخذتها المملكة هو إنشاء برامج تعليمية ومؤسسات متخصصة مكرسة للبيانات الضخمة. تهدف هذه البرامج إلى تزويد الطلاب بالمعرفة والمهارات اللازمة للتفوق في هذا المجال الذي يتطور بسرعة، وكانت (أكاديمية سدايا) هي إحدى مبادرات الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي والقائدة للعديد من البرامج والأنشطة الواعدة والمتميزة بتنوعها التي تهدف إلى دعم وتطوير الكفاءات الوطنية وتهيئتها لسوق العمل. [9]

ومع توجه المملكة على منحنى استراتيجية الذكاء الاصطناعي وتفعيل مبادراتها مع الجهات المختلفة يتضح من خلال تتبع الخط الزمني للتوجه الاستراتيجي للملكة أنها على مشارف مرحلة بناء القدرات المتخصصة لاقتصاديات البيانات الضخمة. [10]

شكل (5) الخط الزمنى لاستراتيجية المملكة للذكاء الاصطناعي



*المصدر: الذكاء الاصطناعي، مركز البحوث والمعلومات، غرفة أبها ،2021

وأدى انتشار البيانات الضخمة إلى زيادة الطلب على المحترفين المهرة لإدارة وتحليل هذه الكميات الهائلة من المعلومات، وفيما يلي بعض فرص العمل المستقبلية في مجال البيانات الضخمة في المملكة: [11]

محلل بيانات Analyst Data

يعمل محلل البيانات على جمع البيانات وتجهيزها وتحليلها للبحث عن الاتجاهات والأنماط وتقديم رؤى، تساعد في تطوير الأعمال ودعم اتخاذ القرارات، من خلال جمع البيانات من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.

عالم بيانات Scientist Data

يقوم عالم البيانات بإجراء تحليلات متقدمة على بيانات معقدة وتطوير خوارزميات ونماذج الاستخلاص الرؤى وتحسين العمليات وتسهيل عملية اتخاذ القرار، من خلال بناء الخوارزميات والنماذج باستخدام تقنيات تعلم الآلة.

مهندس بيانات Engineer Data

يعمل مهندس البيانات على تصميم البنية التحتية للبيانات وإدارة عمليات البيانات وتطويرها وصيانتها لتمكين التحليلات القائمة على البيانات، من خلال تطوير عمليات إدارة البيانات وصيانتها، مع تطوير حلول تخزين البيانات وصيانتها.

معماري البيانات Architect Data

يعمل على تصميم بنية البيانات وتنفيذها وصيانتها، وضمان جمع البيانات وتخزينها وإدارتها بالإضافة الى بناء سياسة حوكمة البيانات وإجراءات الأمن والخصوصية.

محلل ذكاء أعمال Analyst Intelligence Business

يعمل محلل ذكاء الأعمال على الاستفادة من البيانات بإنشاء التقارير ولوحات المعلومات لمساعدة المؤسسات على اتخاذ قرارات مستنيرة وتحسين أداء الأعمال، من خلال إعداد تقارير عن مؤشرات الأداء الرئيسية وتحديد مجالات التحسين أو النمو، مع مواكبة آخر التطورات في ذكاء الأعمال وتقنياتها.

ثالثا: استشراف مستقبل اقتصاد البيانات للمملكة.

تسعى المملكة العربية السعودية بوتيرة متسارعة نحو تأهيل بنيتها التحتية الرقمية، ببداية من تطوير شبكة الاتصالات بالاعتماد على كابلات الألياف البصرية وأنظمة الأقمار الصناعية (إنترنت الفضاء), كما دفعت المملكة بالاستثمارات الكبيرة في تطوير بنيتها التحتية للإنترنت لدعم الطلب المتزايد على الخدمات عبر الإنترنت لتصل متوسط سرعة التحميل للإنترنت المتنقل في المملكة 186.34 ميجابت في الثانية بنسبة تحسن تقدر بـ4.1% مقارنة بنفس الفترة من العام السابق وبالتوازي مع تأهيل البنية الرقمية فقد أولت الحكومة الأمن السيبراني وحماية البيانات أهمية قصوى، حيث تم وضع تدابير قوية لتأمين الشبكات وقواعد البيانات ومكافحة التهديدات السيبرانية، لحماية المستخدمين وضمان السيادة على البيانات الوطنية للمملكة. [12]

لذلك تساهم البيانات والذكاء الاصطناعي في تحقيق رؤية المملكة 2030، حيث يرتبط 66 هدفًا من أهداف الرؤية المباشرة وغير المباشرة بالبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي من أصل 96 هدفًا. [13]

كما تستهدف رؤية 2030 أهدافا لتحويل مدن المملكة العربية السعودية إلى مدن ذكية من خلال استخدام البيانات البلدية كأصل وطني وتحفيز الحلول من خلال التبني المبكر لمفاهيم استراتيجيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وذلك من خلال العديد من برامج المدن الذكية مثل نيوم، القائمة على بنية تحتية ذكية عملاقة تصل تكلفتها إلى قرابة 200 مليار دولار ,علاوة على ذلك تهدف المملكة لتطوير وتحويل مدنها لمدن مستدامة وضمان الاستثمار الأمثل للموارد في التخطيط الحضري والإقليمي والتخطيط الاستباقي لاحتياجات البنية التحتية والقطاعات الاقتصادية الحيوية. ورفع الكفاءة الحكومية والأتمتة من خلال الذكاء الاصطناعي وصولا لمنظومة الحوكمة الذكية.

ختاما: يعد سوق البيانات الضخمة في المملكة سوقًا واعدًا ومتطورًا، بدعم الحكومة ومبادراتها، جنبًا إلى جنب مع الاعتراف المتزايد بأهمية البيانات الضخمة في مختلف القطاعات، فإن المملكة جاهزة لأن تصبح مركزًا للاستثمار والابتكار في مجال البيانات الضخمة. وبينما تستمر البلاد في رحلتها للتحول الرقمي، فإن الاستخدام الفعال للبيانات الضخمة سيلعب دورًا حاسمًا في دفع النمو الاقتصادي وتحقيق الأهداف الاستراتيجية.

على ما سبق من تناول وفي ضوء جاهزية المملكة العربية السعودية لدخول سباق الاقتصاديات الذكية فمن المتوقع بحلول عام 2024، أن تولد الصناعات الذكية المتضمنة البيانات الضخمة حوالي 231,7 مليون دولار من المبيعات المباشرة والغير مباشرة، وهذا يعني نموا كبيرا في قطاع تكنولوجيا المعلومات والبيانات الضخمة مما سيخلق فرصة نمو لتنقل المملكة من مرحلة رفع جاهزية البنية التحتية لتتحول لمركز عالمي لاقتصاديات البيانات الضخمة. [14]

المراجع:

1- البيانات الضخمة لقياس مجتمع المعلومات، الاتحاد الدولي للاتصالات، الرابط:
https://www.itu.int/ar/ITU-D/Statistics/Pages/bigdata/default.aspx تم الزيارة /2024/2

2- محطات من تاريخ البيانات الضخمة، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، الرابط:
https://www.mbrf.ae/ar/read/aalm-albyanat-thor-fy-moajh-akbr-thdyat-almjtmaa/9
تم الزيارة 2024/2/5

3- What are the 5 Vs of Big Data, Teradata, link:
https://www.teradata.com/glossary/what-are-the-5-v-s-of-big-data visited 9/2/2024.

4- **Why Big Data is Important: Exploring Its Benefits and Uses,** institute data, link:
https://www.institutedata.com/blog/why-big-data-is-important/ visited 25/2/2024.

5- Volume of data/information created, statista,16/11/2023, link:
https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/ visited 4/2/2024.

6- Big data market size revenue forecast worldwide from 2011 to 2027, Statista, link: https://www.statista.com/statistics/254266/global-big-data-market-forecast/ visited 6/2/2024.

7- **نمو سوق البيانات والذكاء الاصطناعي في المملكة إلى 891.74 مليون دولار بحلول 2026**، الاقتصادية، الرابط:
https://www.aleqt.com/2022/02/14/article_2262836.html تم الزيارة 2024/2/3

8- الرؤية والرسالة، الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، الرابط:
https://od.data.gov.sa/ar/about/mission-vision تم الزيارة 2024/2/5

9- أكاديمية سدايا، الموقع الرسمي، الرابط:
https://academy.sdaia.gov.sa/about.html تم الزيارة 2024/2/5

10- الذكاء الاصطناعي، مركز البحوث والمعلومات، غرفة أبها ،2021

11- The Top Data Science Jobs of the Future, datacamp,link:
https://www.datacamp.com/blog/the-top-data-science-jobs-of-the-future visited 25/2/2024

12- تقرير "مقياس" الربع الأول من عام 2023، هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، الرابط:
https://www.cst.gov.sa/ar/mediacenter/pressreleases/Pages/2023061801.aspx تم الزيارة 2024/2/10

13- سدايا ورؤية 2030، الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، الرابط:
https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/SdaiaStrategies/Pages/sdaiaAnd2030Vision.aspx تم الزيارة 2024/2/6

14- تحليل حجم سوق البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية - اتجاهات النمو والتوقعات (2023 - 2028)، شركة موردر انتلجينس، الرابط:
https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/saudi-arabia-big-data-and-artificial-intelligence-market تم الزيارة 2024/2/8

مركز الاقتصاد الرقمي
Digital Economy Center
بيت الخبرة