مركز الاقتصاد الرقمي
Digital Economy Center
بيت الخبرة

أرامكو ونفط المستقبل

التحول نحو الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة

المقدمة:

في عصر تتسارع فيه التحولات التقنية وتتزايد فيه التحديات البيئية والاقتصادية، تقف **أرامكو** كعملاق رائد في صناعة الطاقة، تتقدم بخطى ثابتة نحو المستقبل الرقمي، من خلال توظيف تقنيات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي، تسعى الشركة إلى تعزيز تنافسيتها وضمان استدامة قطاع الطاقة، ودعم نمو الاقتصاديات الذكية، لتأتي هذه الرؤية الطموحة في إطار التكامل مع الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، وبما يتماشى مع رؤية المملكة 2030، لتسهم في رسم مستقبل مستدام للاقتصاد الوطني، لذلك تستعرض هذه الدراسة استراتيجية أرامكو ومكتسباتها، وتسلط الضوء على جهودها في تحويل صناعة الطاقة التقليدية إلى صناعة نفط رقمية تعتمد على الابتكار والتكنولوجيا، مما يضمن استدامتها وريادتها على المستوى العالمي.

أولاً: النفط الرقمي ..أرامكو والتنقيب عن البيانات الضخمة .

منذ الثورة الصناعية والعالم يبحث عن صناعة الطاقة. فمن الفحم الى البترول والغاز الطبيعي, كانت صناعات الطاقة تقف أمام تحدي الاستدامة والسلامة, لتكون تلك الصناعة واحدة من أكثر الصناعات تأثيراً وتعقيدا في العالم خاصة مع تراكم التكنولوجيات وتقادم عمليات الاستخراج والصناعة التقليدية ليظهر بذلك سلسلة من الصناعات المكملة للمشتقات تبدأ من صناعة البتروكيماويات إلى صناعة البيانات الضخمة لتلك السلاسل الصناعية لقطاع الطاقة ليصبح حجر الزاوية في العالم الصناعي، حيث تعتبر صناعة النفط والغاز بوصلة للاقتصاد العالمي وسلاسل التوريد العالمية بل ومعامل أمان لها، وهى كذلك عامل مؤثر في تداول الدولار ، حيث شكلت الإيرادات العالمية لقطاع صناعة النفط حول العالم أكثر من 5 تريليون دولار في عام 2022م [1]

ومع تزامن الأزمات العالمية واتساع دائرة عدم الموثوقية من حيث تداعيات جائحة كوفيد-19 وتباطؤ النمو الاقتصادي العالمي، وتزايد المنافسة بين المنتجين لزيادة حصصهم في السوق العالمية، عند تلك النقطة أدركت أرامكو أن التنقيب في البيانات الضخمة وتوظيف الذكاء الاصطناعي لدعم أنشطتها الاقتصادية هي ضمانة الاستدامة والتحول نحو الثورة الصناعية الرابعة.

كل ما سبق تزامن مع تصاعد الاهتمام بقضايا التحول البيئي والطاقة المتجددة وحلول أزمات المناخ، مما زاد الضغط على قطاع النفط للتحول لتقليل الانبعاثات الكربونية، وليمثل تحديًا للشركات النفطية التقليدية. وهنا أدركت أرامكو أهمية "النفط الرقمي" المتمثل في تحليل البيانات الضخمة وتوظيف الذكاء الاصطناعي في استكشاف واستخراج النفط، حيث يسجل سوق تحليلات البيانات الضخمة في صناعة النفط والغاز معدل نمو سنوي مركب يزيد عن 10.2٪ خلال الفترة المتوقعة (2022م -2027م) , كما قامت بتوظيف تقنيات تحليل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الجيولوجية والجيوفيزيائية لتحديد مواقع الاحتياطيات النفطية بشكل أكثر دقة، و تقليل تكاليف التشغيل مع تحسين فعالية عمليات الاستكشاف، بالتزامن مع توظيف البيانات الضخمة لتحليل أداء المعدات وعمليات التشغيل. [2]

وقد دفع ذلك شركة أرامكو لتضع **استحداث وتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي** على قائمة مستهدفات استراتيجيتها لتكون الخطط التشغيلية قائمة على تحليل بيانات الاستشعار عن بعد والبيانات التشغيلية للمعدات وأنظمة التنبؤ بالأعطال من خلال جدولة الصيانة وفقاً لقياس الكفاءة وليس للمعدل الزمني المجرد، مستهدفةً بذلك تحسين عمليات تكرير النفط وتحسين جودة إنتاجية مشروعات أرامكو . [3]

أرامكو .. التأسيس والإنجاز .

أرامكو بمكانتها الحالية المتمثلة في كونها أكبر منتج للنفط في العالم، بدأت رحلة الانطلاق من مدينة الظهران بالمملكة العربية السعودية عند اكتشاف بئر الدمام رقم 7 وما يطلق عليه "بئر الخير" أول بئر نفط في المملكة في عام 1938م، والذي كان بمثابة بداية مرحلة جديدة ونقطة تحول مهمة في تاريخ المملكة ومستقبل الاقتصاد العالمي وصناعة الطاقة بشكل عام. [4]وعلى مدار العقود الماضية كانت المسيرة من تأسيس البنية التحتية لإنتاج النفط والغاز إلى الانطلاق في تنوع صناعات الطاقة لتصبح أرامكو إحدى أكثر الشركات ربحية في العالم، حيث سجلت دخلًا صافيًا (إجمالي الأرباح) يزيد عن 100 مليار دولار في السنة المالية 2021، وفي عام 2023 بلغت إيرادات أرامكو السعودية نحو 441 مليار دولار أمريكي. ويمثل هذا انخفاضا من 535.18 مليار دولار أمريكي في العام السابق، وذلك بسبب انخفاض أسعار النفط الخام والكميات المباعة، وانخفاض أسعار المنتجات المكررة والكيميائية. [5]

شكل (1) قيمة إيرادات أرامكو السعودية من 2017 إلى 2023

***Source: Statista**

على خلفية تناول المؤشرات المتصاعدة لايرادات أرامكوا يمكننا عرض التطور المتسارع لمنجزات الشركة من خلال استعراض مجموعة من الأرقام التي توضح الوضع القائم ومكتسبات تفعيل استراتيجية أرامكو في ضوء رؤية المملكة 2030 م وذلك وفقا للشكل التالي :

شكل (2) أرامكو ..الواقع والمستهدف [6]

***Source: Aramco 2024 results**

وفقاً لبيانات الشكل رقم (2) حققت شركة أرامكو السعودية إيرادات بلغت 402.04 مليار ريال سعودي (107.21 مليار دولار)، مقارنة مع 417.46 مليار ريال سعودي (111.32 مليار دولار) للمدة ذاتها من عام 2023 م. كما سجلت دخلًا صافيًا (إجمالي الأرباح) نحو 27.3 مليار دولار أمريكي في الربع الأول من 2024م، مقارنة بـ 31.9 مليار دولار أمريكي عن نفس الفترة من عام 2023م .

وبلغ التدفق النقدي من الأنشطة التشغيلية 33.6 مليار دولار في الربع الأول من 2024م، مقارنة بـ 39.6 مليار دولار في نفس الفترة من عام 2023م، كما انخفضت نسبة المديونية من 6.3% في نهاية عام 2023م إلى 3.8% في 31 مارس 2024 م، وتستهدف أرامكو تحقيق إجمالي أرباح بقيمة 124.3 مليار دولار في عام 2024 م،

ووفق تقريرها الذي أعلنت من خلاله النتائج المالية للربع الأول من عام 2024، من المقرر أن تدفع أرامكو في الربع الثاني توزيعات أرباح أساسية عن الربع الأول من عام 2024 قدرها 76.1 مليار ريال سعودي (20.3 مليار دولار أمريكي)، وتوزيعات الأرباح الرابعة، المرتبطة بالأداء وقدرها 40.4 مليار ريال سعودي (10.8 مليار دولار أمريكي)

واستحوذت أرامكو على 100% من شركة التجزئة التشيلية Esmax لدعم التوسع والانتشار الدولي للصناعات التحويلية، كما إضافت 15 تريليون قدم مكعبة قياسية إلى احتياطيات الغاز المؤكدة، ومليارى برميل من المكثفات في حقل الجافورة.

وتستهدف الشركة مضاعفة إجمالي تمويل رأس المال الاستثماري ليصل إلى 7.5 مليار دولار أمريكي، بهدف زيادة قدرات أرامكو التمويلية لتقنيات الذكاء الاصطناعي والتطوير المستدام.

ثانيا: استراتيجية أرامكو.. البحث عن الاستدامة .

إيضاحاً لما وراء مؤشرات المسار الرقمي لواقع ومستهدفات أرامكو، يمكننا الانتقال إلى **استراتيجية الشركة** التي تهدف إلى تطوير الإنجازات الحالية لتحقيق الأهداف المستقبلية. تسعى هذه الاستراتيجية إلى ضمان الاستدامة وتكامل نظم الحوكمة، وزيادة التنافسية، والاستثمار في رأس المال البشري بوصفهم العمود الفقري لأعمال التنقيب والنفط في المملكة والعالم، وسوف يساهم التحول نحو التقنيات الذكية وتحليل البيانات الضخمة في الصناعة، في تشكيل مستقبل الاستدامة في أرامكو، من خلال رؤيتها المستقبلية كفرصة لزيادة تنافسيتها نحو بناء صناعة نفط رقمية مستدامة، حيث يلعب الذكاء الاصطناعي وصناعة البيانات دوراً محورياً في هذا التحول.

بهذا كانت استراتيجية أرامكو لصناعة الطاقة والابتكار تتكامل دون انفصال مع رؤية 2030م للمملكة العربية السعودية بما يحقق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، من خلال مجموعة من الركائز والاتجاهات المستقبلية، هذا ويمكننا التناول الموجز لمحاور تكامل استراتيجية أرامكو مع رؤية وأهداف المملكة 2030 م كالتالي:

- **التحول نحو الاقتصاديات الذكية :** تُعنى استراتيجية أرامكو بتعزيز تحقيق رؤية 2030 التي تهدف إلى تحويل المملكة إلى اقتصاد متنوع ومستدام، من خلال تعزيز القطاعات غير النفطية وتعزيز الابتكار من خلال اعتماد التكنولوجيا المتقدمة في قطاع صناعة الطاقة وضمان قدرتها التنافسية على خريطة الطاقة العالمية .
- **تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة :** تسعى أرامكو للمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك توفير الطاقة النظيفة والمستدامة والتحول نحو الطاقة المنخفضة الانبعاثات الكربونية.
- **حوكمة الاستدامة :** يرتكز تكامل استراتيجية أرامكو مع رؤية 2030 م لتحقيق أهداف التنمية المستدامة على الالتزام بمنظومة حوكمة دقيقة لقطاع صناعة الطاقة بالمملكة ينعكس على المسؤولية الاجتماعية والبيئية للمملكة .

ويعزز الشـــكل رقم (3) منظور التكامل من خلال تناول رؤية أرامكو وأبعادها وعوامل تمكين الاستراتيجية ليتضح أنها بمثابة امتداد لرؤية 2030م .

شكل (3) استراتيجية أرامكو.. البحث عن الاستدامة [7]

*Source: Aramco

حوكمة الاستدامة

لقد طبقت أرامكو نموذجًا فعالًا لضمان حوكمة الاستدامة، بهدف تحقيق التوازن بين أهداف الاستراتيجية وطموحات الاستدامة. يشمل نموذج الحوكمة هذا مجلس إدارة أرامكو ويتسع ليغطي مجمل موارد الشركة، بما في ذلك الموارد البشرية والتشغيلية واللوجستية في جميع أعمالها ومشاريعها حول العالم.

ولضمان فاعلية توجه حوكمة الاستدامة، أنشأت أرامكو ضمن هيكلها التنظيمي لجنة متخصصة في الاستدامة وإدارة المخاطر والصحة والسلامة والبيئة. هذه اللجنة تنسق المهام مع شبكة من اللجان النوعية، بما في ذلك اللجنة التوجيهية للاستدامة ولجنة الاستدامة وإدارة المخاطر والصحة والسلامة والبيئة. هذا الهيكل يمنح لجنة الاستدامة وإدارة المخاطر القدرة على حوكمة سياسات وممارسات الاستدامة، واستشراف المخاطر، وتقديم التوصيات بشأن المستجدات لدعم مجلس الإدارة في تحقيق أقصى استجابة للتحديات والمخاطر.

تتبنى أرامكو السعودية **أربع مجالات تركيز رئيسية** للإشراف على أداء الاستدامة في الشركة مع تطبيقها للمعايير ذات الصلة: [8]

- **التغير المناخي والتحول في قطاع الطاقة:** يهدف هذا المجال إلى تقليل انبعاثات الكربون وتعزيز الكفاءة، بالإضافة إلى الاستثمار في تقنيات الطاقة النظيفة والمتجددة.
- **سلامة الأعمال وتطوير الأفراد:** يركز على تعزيز السلامة المهنية والصحية في مكان العمل، وتطوير مهارات الموظفين وضمان رفاهيتهم.
- **الحد من الآثار البيئية:** يشمل إدارة الموارد بكفاءة وتقليل النفايات والتلوث، والمحافظة على التنوع البيولوجي.
- **تعظيم القيمة المجتمعية:** يهدف إلى دعم المجتمعات المحلية وتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال مبادرات مجتمعية واستثمارات مستدامة.

ثالثا: عقل أرامكو الرقمي .. خلايا الابتكار الذكي .

في ضوء مُمَكِّنات استراتيجية أرامكوا ومؤشرات الإنجاز يمكننا أن نضع هذا التبويب تحت توصيف عقل أرامكو، حيث تُدمج البيانات الضخمة ويوَظَّف الذكاء الاصطناعي للتطوير المستمر، وذلك في إطار متكامل من مراكز للابتكارات والتطوير في مجالات المنتجات والتنقيب والإنتاج ومواكبة ركب الثورة الصناعية الرابعة والتحكم في سلاسل التوريد والتسارع في الابتكارات العالمية (شكل 4)

وفيما يلي نستعرض مراكز الابتكار المتنوعة القائمة على تطوير وتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة حيث تدعم عملية صناعة القرار واستشراف المخاطر وضمان فاعلية منظومة الحوكمة لتحسين كفاءة العمليات. ودعم مسارات تحويل سلاسل التوريد عبر الدمج والأتمتة.

شكل (4) عقل أرامكو الذكي

***Source: Aramco**

مركز الابتكارات وتطوير المنتجات (LAB-7)

يعد مركز الابتكار وتطوير المنتجات (LAB7) في أرامكو السعودية محوراً هاماً في خطتها للدخول في حقبة جديدة من الازدهار القائم على الأفكار من خلال سد الفجوة في النظام البيئي للابتكار واستهداف تطوير الشركات الناشئة القائمة على التكنولوجيا.

ويقع المركز بجوار أول بئر نفط تجاري في المملكة العربية السعودية، الدمام 7، بئر الخير، ويشيد المركز بجوار بئر الخير ليعمل على مواصلة إرثه لتحقيق الرخاء وذلك من خلال تحفيز الابتكار للمساهمة في الازدهار الاقتصادي، وقدرته استيعاب 19 مشروعًا وما يزيد على 300 مبتكر في ذات الوقت، حيث يجمع المركز بين المبتكرين في بيئة تعاونية وإبداعية من شأنها توسيع ثقافة الابتكار لتشمل المجالين المحلي والعالمي. [9]

مركز الثورة الصناعية الرابعة (The Centre for the Fourth Industrial Revolution)

تم تدشين مركز الثورة الصناعية الرابعة في عام 2019 م لتحقيق إطار لحوكمة التقنيات الناشئة، ويقوم المركز بتسريع تطوير وتنفيذ مبادئ وسياسات وبروتوكولات الحوكمة للتكنولوجيا الناشئة بما يخدم رؤية 2030 وبرامجها على أفضل وجه من خلال التعاون مع كيانات القطاعين العام والخاص لتشجيع وتعزيز اعتماد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والتصميم والسياسات العملية التجريبية للحوكمة [10]

مركز ابتكارات التنقيب والإنتاج (EXPEC Advanced Research Center)

أطلقت أرامكو مركزًا للابتكار في مجالي التنقيب والإنتاج بهدف تحقيق التكامل بين إمكاناتها التقنية والبشرية. يسعى المركز إلى تعزيز الابتكار باستخدام أحدث التقنيات المتقدمة وتطوير الحلول المبتكرة التي تساهم في تحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية.

يعتبر مركز ابتكارات التنقيب والإنتاج مركزًا عملاقًا للأبحاث والتطوير ويشمل حاليًا مبنى رئيسي ضخم يمتد على مساحة 54,800 متر مربع، بالإضافة إلى مراكز بحثية أخرى تابعة له منتشرة حول العالم. ويضم فريقًا من أبرز الجيولوجيين والمهندسين والمتخصصين. وتجاوز حجم الإنتاج البحثي لمركز ابتكارات أرامكو حاجز الألف براءة اختراع مسجلة في الولايات المتحدة الأمريكية . [11]

مركز التحكّم في سلسلة التوريد

يعد المركز مبادرة استراتيجية تهدف إلى تحويل سلاسل التوريد في أرامكو من خلال دمجها وأتممتها، مما يحسن إيصال الموارد أثناء تنفيذ الأعمال. يستخدم المركز تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لدعم التحول الرقمي في سلاسل التوريد، بما في ذلك حلول الذكاء الاصطناعي التي تقدم تحذيرات فورية لمنع تعطل العمل، والتتبع اللوجستي المباشر لشحنات أرامكو عالميًا، والرؤية الشاملة لعمليات سلسلة التوريد. كما يتم استخدام التحليلات المتقدمة لتحسين لوجستيات سلسلة التوريد والحد من الانبعاثات الكربونية من أعمال الشركة. [12]

ويمتلك المركز قدرة معالجة بيانات تتجاوز 100 تيرابايت يوميًا، مما يتيح تحليل كميات ضخمة من البيانات في الوقت الحقيقي. كما يحتوي المركز على شبكة اتصال عالية السرعة ويستطيع التعامل مع أكثر من 500 عملية لوجستية في الوقت ذاته، ويشرف على نقل وإدارة ملايين البراميل من النفط والمنتجات البترولية شهريًا. مما يبين القدرات الهائلة والفعالية العالية لمركز التحكم في سلسلة التوريد في أرامكو.

المختبر السعودي للابتكار المتسارع، (SAIL)

أنشئ المختبر، الواقع في برج المدرا بمقر أرامكو السعودية بالظهران، ليعمل كمسار رقمي فائق السرعة يربط أصول الشركة وتقنياتها التحويلية باحتياجات السوق، مما يعزز الابتكار والنمو.

يتميز المختبر ببنية تحتية حديثة ومتطورة تتضمن مساحات عمل مرنة تتناسب مع مختلف أنماط العمل والتعاون، حيث يمتد على مساحة واسعة تتجاوز عدة آلاف من الأمتار المربعة. يضم المختبر مرافق متكاملة تشمل مختبرات متقدمة ومراكز بيانات وورش تصنيع وتجريب، في مجالات متعددة مثل الكيمياء، والفيزياء، والهندسة، وعلوم الكمبيوتر. إضافة إلى مراكز بيانات قوية وأنظمة تحليل بيانات متطورة تتيح معالجة وتحليل كميات كبيرة من البيانات بسرعة وكفاءة، وأيضًا ورش تصنيع وتجريب مجهزة بأحدث التقنيات، مثل الطباعة

ثلاثية الأبعاد، والروبوتات، وأجهزة القياس الدقيقة، مما يمكن الفرق البحثية من تصميم وبناء النماذج الأولية واختبارها في بيئة آمنة وفعالة.

وتبلغ القدرة الاستيعابية للمختبر المئات الباحثين والمهندسين، ويعمل المختبر كحلقة وصل بين الباحثين والصناعات المختلفة، مما يسهل عملية نقل التكنولوجيا وتحويل الأفكار المبتكرة إلى مشاريع قابلة للتنفيذ، من خلال التعاون مع الشركاء الصناعيين والتجاريين لتطبيق الابتكارات وتوسيع نطاقها. لحل التحديات العالمية وتحقيق الأرباح ليكون منظومة مؤثرة عالميًا [13]

ومن الجدير بالذكر أن التقلبات المختلفة في أسعار النفط والاتجاه نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، والذي من شأنه أن يحول سوق النفط إلى سوق تتفق مع الأهداف المناخية، قد أدت الى التوجه نحو التحول الرقمي واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في صناعة النفط، حيث من المتوقع أن تصل قيمة السوق العالمية للذكاء الاصطناعي في قطاع النفط والغاز إلى حوالي 8.2 مليار دولار بحلول عام 2033، ارتفاعًا من 2.8 مليار دولار في عام 2023، بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 11.3% خلال الفترة من 2024 إلى 2033. [14]

نماذج للتطبيقات الذكية في أرامكو :

أدى التطور المستمر في عالم الطاقة، الى ضرورة تعزيز كفاءة العمليات وتحسين الأداء في الصناعة، ولتحقيق هذا كانت أرامكو وفق تقرير أصدرته **GlobalData** هي أكبر مستثمر في مجال الذكاء الاصطناعي في صناعة النفط وقد كشف التقرير أن أرامكو تستثمر بشكل كبير في جميع أنواع التكنولوجيا المتقدمة حيث قامت أرامكو بإنفاق 3.5 مليار دولار على البحث والتطوير العام الماضي في 250 مجالًا من الابتكار في صناعة البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي . [15]

نموذج الذكاء اصطناعي أرامكو ميتا برين.

أطلقت أرامكو نموذج الذكاء الاصطناعي "أرامكو ميتا برين" خلال مؤتمر "ليب 2024" ليكون بمثابة نموذج ذكاء اصطناعي توليدي رائد في لقطاع صناعة الطاقة حيث يعتمد على بيانات تراكمية جمعتها أرامكو على مدى 90 عام، ليصبح هذا النموذج بمثابة استثمارًا استراتيجيًا لأرامكو، التي تخطط لاستخدامه في تشغيل التطبيقات المعرفية عبر مختلف مجالات عملها، يهدف هذا الابتكار إلى تعزيز الكفاءة والإنتاجية في القطاع، وتقديم حلول ذكية تعتمد على تحليل البيانات الضخمة التي تمتلكها الشركة، مما سيسهم في تحقيق قفزة نوعية في مجال الطاقة والتحول الرقمي في المملكة. [16]

مراقبة الانبعاثات .

ساهم استخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في تحقيق أرامكو انخفاضًا بنسبة تزيد عن 50% في حرق الغاز منذ عام 2010، لذلك اهتمت أرامكو بمنظومة الاستشعار والمراقبة، والتي تعمل على مراقبة احتراق الغازات الهيدروكربونية الناتجة عن تراكم الضغط في خطوط الأنابيب ومرافق المعالجة. ،وذلك من خلال معالجة البيانات الضخمة من 18 ألف مصدر بيانات ، مما يسمح لها بمراقبة إحراق الغاز والتنبؤ به. ومن خلال مقارنة هذه البيانات في الوقت الفعلي بالنماذج التي تم إنشاؤها باستخدام تقنيات معالجة البيانات الضخمة المختلفة، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي المطورة داخليًا في أرامكو التنبؤ بالموعد الذي قد تتجاوز فيه المنشأة أهداف الحرق الخاصة بها بحيث يمكن اتخاذ الإجراءات العلاجية مسبقًا. [17]

نمذجة عمليات التشغيل .

تستخدم محاكاة المكامن أحدث أدوات التصور الرقمي لنمذجة مكامن أرامكو وتحديات إدارتها، وبالتالي توجيه عملية صنع القرار لتحقيق خطط التطوير المثلى. على سبيل المثال، يستخدم برنامج TERA POWERS لمحاكاة المكامن والأحواض والنظام الهيدروكربوني بأكمله على امتداد خريطة شبه الجزيرة العربية، باستخدام نماذج يتم تحديثها باستمرار ببيانات الحفر والإنتاج الجديدة. ثم تقوم خوارزميات متطورة بتحليل هذه البيانات لتعظيم وصولنا إلى هذه الموارد الهيدروكربونية. [18]

مصنع أرامكو بقيق

تعد بقيق، التي تعمل منذ أكثر من 70 عامًا، أكبر منشأة لمعالجة النفط تابعة لأرامكو يتم والذى يقوم بمعالجة 7 ملايين برميل يوميا، وهو ما يستدعي ضرورة المرونة التشغيلية ويدعم موثوقية العرض، وتقول أرامكو إن التحول الرقمي في بقيق أدى إلى تحسينات تشغيلية كبيرة، حيث تستخدم أرامكو الروبوتات والطائرات الذكية بدون طيار في مصنعها في بقيق لأداء ما يقرب من ثلث العمليات الروتينية، مما يقلل الاعتماد على الفحوصات الميدانية اليدوية. وفي الوقت نفسه، أتاح إدخال التعلم الآلي وخوارزميات الذكاء الاصطناعي إمكانية الضبط التلقائي لعملية تثبيت الزيت، مما أدى إلى زيادة أداء توليد الطاقة وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. [19]

حقل خريص النفطي

وفي خريص، أحد أكبر حقول النفط في أرامكو، نشرت الشركة 40 ألف جهاز استشعار لمراقبة أكثر من 500 بئر نفط - مما أدى إلى إنشاء أول نظام تحكم متقدم، وفقًا لأرامكو، فإن تسخير أحدث التطورات في تحليلات البيانات الضخمة والتعلم الآلي وأجهزة الاستشعار الذكية والروبوتات قد حقق العديد من الفوائد في خريص. ويشمل ذلك تطوير حل الذكاء الاصطناعي الداخلي لتحسين استهلاك غاز الوقود في الغلايات؛ واستخدام الروبوتات لجعل عمليات الصيانة أكثر أمانًا وأرخص وأكثر كفاءة؛ ونشر نظام إدارة خطوط الأنابيب للكشف عن التسريبات المحتملة باستخدام الألياف الضوئية كجهاز استشعار. [20]

الاستثمار في استدامة الطاقة .. ما بعد النفط

أصبح الاستثمار في الطاقة المستدامة ضرورة ملحة لضمان مستقبل مستدام وآمن، مع استمرار التحديات البيئية والاقتصادية على الصعيد العالمي، وشركة أرامكو، الرائدة في قطاع الطاقة، تأخذ على عاتقها مسؤولية الانتقال إلى مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة كجزء من استراتيجيتها الشاملة للتنويع الاقتصادي ودعم الاستدامة. في هذا الإطار، تسعى أرامكو إلى تنفيذ مجموعة من المشاريع الطموحة التي تهدف إلى تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتعزيز الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، معتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لديها، ومن أبرز هذه المشاريع:

مشروع سدير للطاقة الشمسية

يستهدف المشروع توليد 1500 ميغاواط من الطاقة الشمسية. وهو بمثابة استثمار لتنويع مصادر الطاقة ودعم الاقتصاد الوطني ويعمل المشروع تحت مظلة برنامج صندوق الاستثمارات العامة للطاقة المتجددة. [21]

مشروع محطة الجوف الكهروضوئية

يعد أكبر مشاريع الطاقة المتجددة في المملكة. حيث يستهدف توفير الكهرباء لأكثر من 70 ألف منزل ويقع المشروع على مساحة 20 مليون متر مربع ينتشر بها نحو 600 ألف وحدة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية.

ختاما: من الواضح أن أرامكو تسير بخطى ثابتة نحو مستقبل رقمي مستدام، معتمدة على استراتيجيات ذكية تدمج البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في عملياتها، تسعى الشركة إلى تجاوز التحديات الراهنة في صناعة الطاقة من خلال الابتكار والتطوير المستمر، مما يضمن لها الحفاظ على مكانتها الريادية في السوق العالمي. بفضل رؤيتها المستقبلية وتكاملها مع رؤية المملكة 2030، تضع أرامكو نصب أعينها تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتعزيز الاقتصاد الوطني، لتظل نموذجاً يحتذى به في صناعة الطاقة العالمية.

المراجع

1-**How the Oil and Gas Industry Works**, Investopedia, link: https://www.investopedia.com/investing/oil-gas-industry-overview/#citation-11 visited 25/5/2024

2- **البيانات الضخمة في مجال استكشاف وإنتاج النفط والغاز حجم السوق وتحليل الأسهم - اتجاهات وتوقعات النمو(2029 - 2024)** ، مودر انتلجنس، الرابط: https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/big-data-in-oil-and-gas-exploration-and-production-market تم الزيارة في 2024/5/15

3- **How AI Is Revolutionizing the Oil and Gas Industry**, appinventiv, link: https://appinventiv.com/blog/artificial-intelligence-in-oil-and-gas-industry/#:~:text=By%20leveraging%20artificial%20intelligence%20in,and%20ultimately%20drive%20overall%20profitability. Visited 18/5/2024

4- PICTURES: How a Saudi Bedouin helped discover Saudi Arabia's first oil well 80 years ago, al-Arabiya,link: https://english.alarabiya.net/features/2018/03/04/PICTURES-How-a-Saudi-Bedouin-helped-discover-Saudi-Arabia-s-first-oil-well-80-years-ago visited 25/5/2024.

5- Value of revenue of Saudi Aramco from 2017 to 2023, statista, link: https://www.statista.com/statistics/1068061/saudi-arabia-revenue-of-saudi-aramco/ visited 28/5/2024

6- **Aramco announces first quarter 2024 results**, Aramco, link: https://www.aramco.com/-/media/publications/corporate-reports/reports-and-presentations/2024/q1/saudi-aramco-q1-2024-results-press-release-english.pdf visited 28/5/2024

7- نظرة عامة على أرامكو السعودية وإستراتيجيتها، أرامكو، الرابط: https://www.aramco.com/-/media/images/investors/annual-report/2023/ara-2023-overview-arabic.pdf تم الزيارة في 2024/6/3.

8-**تقرير الاستدامة**، أرامكو، الرابط:
https://www.aramco.com/-/media/images/investors/annual-report/2023/ara-2023-sustainability-arabic.pdf تم الزيارة فى 2024/6/5

9- **مركز الابتكارات المتقدمة يساهم في تمكين جيل جديد من المبتكرين** ، أرامكو ، الرابط:
https://www.aramco.com/ar/news-media/elements-magazine/2021/lab7-is-empowering-a-new-generation-of-innovators تم الزيارة فى 2024/5/28

10- **Saudi Arabia Launches 4th Industrial Revolution Center in Partnership with WEF**, aawsat, link:
https://english.aawsat.com/home/article/3104586/saudi-arabia-launches-4th-industrial-revolution-center-partnership-wef visited 0/5/2024

11- **أرامكو تطلق مركزا للابتكار في التنقيب والإنتاج يحقق التكامل بين إمكاناتها التقنية والبشرية**، صحيفة مكة، الرابط:
https://linksshortcut.com/cRJci تم الزيارة في 2024/5/31

12- **Our digital innovation centers**, Aramco, link:
https://www.aramco.com/en/what-we-do/energy-innovation/digitalization/our-digital-innovation-centers visited 1/6/2024.

13- **SAIL — Saudi Accelerated Innovation Lab**, Aramco, link:
https://www.aramco.com/en/what-we-do/energy-innovation/digitalization visited 1/6/2024.

14- **أرامكو تقود الاستثمار في الذكاء الاصطناعي في صناعة النفط**، اويل برايس، الرابط:
www.oilprice.com/ar/الطاقة/الطاقة-العامة-Investment-Aramco-Leads-Oil-Industry-in-AI.html تم الزيارة في 2024/6/4

15- **Global AI in Oil and Gas Market By Operation**, market, link:
https://market.us/report/ai-in-oil-and-gas-market/ visited 1/6/2024.

16- "**أرامكو" تطلق أول نموذج ذكاء اصطناعي توليدي بالعالم في القطاع الصناعي**، العربية، الرابط:
www.alarabiya.net/aswaq/companies/2024/03/04/-أرامكو-تطلق-أول-نموذج-ذكاء-اصطناعي-توليدي-بالعالم-في-القطاع-الصناعي تم الزيارة في 2024/6/4

17- **الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة**، أرامكو، الرابط:
https://www.aramco.com/ar/what-we-do/energy-innovation/digitalization/ai-and-big-data تم الزيارة في 2024/6/2

18- **تقنيات تطبقها أرامكو.. سبقت الثورة الصناعية الرابعة بـ 20 عاماً**، العربية، الرابط:
https://www.alarabiya.net/aswaq/aramco/2020/01/15/%D8%A7%D9%84%D9%82%D8%AD%D8%B7%D8%A7%D9%86%D9%8A تم الزيارة في 2024/6/2

19- **«بقيق» أكبر معمل لتكرير النفط على مستوى العالم**، الشرق الأوسط، الرابط:
https://linksshortcut.com/CNZdO تم الزيارة في 2024/6/2

20- **من بيانات رقمية إلى نفط**، شركة أرامكو، الرابط:
https://www.aramco.com/ar/news-media/elements-magazine/2020/why-intelligence-is-important تم الزيارة في 2024/6/3

21- صندوق الاستثمارات يطلق مشروع "سدير للطاقة الشمسية" بـ3.4 مليار ريال، العربية، الرابط:
www.alarabiya.net/aswaq/economy/2021/04/08/صندوق-الاستثمارات-يطلق-مشروع-سدير-للطاقة-الشمسية-بـ3-4-مليار-ريال تم الزيارة في 2024/6/4

مركز الاقتصاد الرقمي
Digital Economy Center
بيت الخبرة