مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

التحول الرقمي ودوره في تنشيط تقنيات صناعة الطاقة

ا.د احمد جاسم جبار الياسري ahmedj.alyaseri@uokufa.edu.iq جامعة الكوفة، كلية الإدارة والاقتصاد	ا.د حيدر علي الدليمي haidar.ali.aldulaimi@uomus.edu.iq جامعة المستقبل، كلية العلوم الإدارية	ا.م.د إبراهيم جاسم جبار ibrahimj.alyaseri@uokufa.edu.iq جامعة الكوفة، كلية الإدارة والاقتصاد
الباحثة. رغد نافع خضير	الباحثة. زينب فلاح الناجي zainabf.alnajy@uokufa .edu.iq جامعة الكوفة،كلية الإدارة والاقتصاد	الباحث. زهير محمود كاظم

الملخص:

يشهد العالم حالياً تحول رقمي في جميع نواحي حياتنا بما فيها الحوسبة السحابية والربط بين أجهزة الهاتف الجوال والذكاء الصناعي والبيانات الضخمة، اذ يعيش موجة من التقدم التكنلوجي السريع الذي قلل المسافات بين المجالات الفيزيائية والرقمية والبيولوجية. ويعد ظهور هذا التحول بحد ذاته انجاز، وذلك لأنه يؤدي الى تحسين الأنشطة التشغيلية وتقليل العنصر البشري في الأنشطة عالية الخطورة، وتحسين كفاءة استخدامات الوقود الاحفوري الذي بات يشكل خطراً على البشرية، وعلى الرغم من تحسن كفاءة استخدام الوقود الاحفوري الا ان اغلب المؤسسات لجأة الى استخدام الطاقات المتجددة وذلك لتحقيق التميز في اداءها والعمل على تعزيز قدرتها في مجال تنشيط الطاقة المتجددة باستخدام التحول الرقمي. وبذلك يعد التحول الرقمي نقطة انطلاق لتطوير جميع الاعمال في مجال الطاقة، حيث خلق تحول جذري في كيفية تزويد العالم ليس فقط بطاقة (النفط، والغاز) وانما في تنشيط الطاقة المتجددة، حيث أثر التحول الرقمي في استراتيجيات الشركات وذلك في خمس مجالات رئيسة وهي: (الزبائن، والمنافسة، والبيانات، والابتكار، والقيمة) وهذ المجالات يمكن للتقنيات الرقمية من تغيير القواعد التي يجب ان تعمل بها المؤسسات لغرض تحقيق أهدافها المنشودة ومنها قطاع الطاقة. والتي تبدأ من مرحلة الاستكشاف عبر مواقع الحفر والتنقيب وصولاً الى الإنتاج عبر مراكز التوزيع ومن ثم الى العملاء، حيث تمكن التحول الرقمي من خدمة هذا القطاع وذلك عن طريق التشغيل الآلي الكامل لمنصات الإنتاج، والرصد الثابت لتدفق النفط الخام وتكوينه ودراسة وتأكيد العثور عل احتياطيات جديدة ممكنة. ولذلك قامت العديد من الدول بالعمل على تطوير وتوسيع استخدام الطاقة المتجددة من اجل مواكبة التطور الحاصل في التحول الى الطاقة النظيفة. ضرورة وجود التحول الرقمي في تنشيط الطاقات المتجددة، وخاصة في انتاج غاز الهيدروجين الأخضر باعتباره غاز المستقبل.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، تقنيات صناعة الطاقة، اقتصاديات الطاقة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

Abstract:

The world is currently witnessing a digital transformation in all aspects of our lives, including cloud computing, connectivity between mobile devices, artificial intelligence, and big data, as it is experiencing a wave of rapid technological progress that has reduced the distances between the physical, digital, and biological fields. The emergence of this transformation in itself is an achievement, because it leads to improving operational activities, reducing the human element in high-risk activities, and improving the efficiency of the use of fossil fuels, which have become a danger to humanity. Despite the improvement in the efficiency of the use of fossil fuels, most institutions resort to using... Renewable energies in order to achieve excellence in their performance and work to enhance their ability in the field of activating renewable energy using digital transformation. Thus, digital transformation is a starting point for the development of all businesses in the field of energy, as it created a radical transformation in how to supply the world not only with energy (oil and gas), but also in activating renewable energy, as digital transformation affected companies' strategies in five main areas, which are: (Customers, competition, data, innovation, and value) and these areas enable digital technologies to change the rules by which organizations must operate in order to achieve their desired goals, including the energy sector. Which starts from the exploration stage through drilling and prospecting sites, all the way to production through distribution centers and then to customers, where digital transformation has enabled this sector to be served by fully automating production platforms, constantly monitoring the flow and composition of crude oil, and studying and confirming the discovery of possible new reserves. . Therefore, many countries have worked to develop and expand the use of renewable energy in order to keep pace with the development taking place in the transition to clean energy.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

The necessity of digital transformation in activating renewable energies, especially in producing green hydrogen gas as the gas of the future.

Keywords: digital transformation, energy industry technologies, energy economics

اولاً- المقدمة:

يعيش العالم مرحلة توجه لاستخدام الطاقات المتجددة، حيث أصبحت الطاقات المتجددة حالة ملحة فهي احد المحاور المهمة للانتقال الى التحول الرقمي، حيث زاد الاهتمام بسبب التغيرات المتسارعة التي يعيشها العالم من تطور تكنلوجي هائل، وهذا ما يسمى بالتحول الرقمي، حيث أصبحت المنشآت الصناعية مرهونة بمدى قدرتها على استخدام التكنلوجية الحديثة والمتطورة، وذلك لكي تستطيع مواجهة التحديات التي تعترضها، وتحسين قدرتها على البقاء في بيئة اعمال تسودها المنافسة الشديدة, وكذلك العمل على التقنيات الرقمية في تحسين الأداء التشغيلي والاقتصادي للمؤسسات الصناعية بتوجهها لاستخدام الطاقات المتجددة، بما يمكنها من تعزيز المرونة الكاملة في التعامل مع الكثير من القضايا الأساسية المتعلقة بتطوير أداء المؤسسات من الناحية الإنتاجية، وتعظيم كفاءة وقدرة العاملين على مواجهة مشكلات التشغيل والصيانة, والتي تبدأ من مرحلة الاستكشاف عبر مواقع الحفر والتنقيب وصولاً الى الإنتاج عبر مراكز التوزيع ومن ثم الى العملاء، حيث تمكن التحول الرقمي من خدمة هذا القطاع وذلك عن طريق التشغيل الآلي الكامل لمنصات الإنتاج وغيرها.

اولا- اهمية البحث:

تتمحور أهمية البحث حول الدور الذي يلعبه التحول الرقمي لتنشيط الطاقات التقليدية و المتجددة وزيادة كفاءة استخدامها في عمل المؤسسات الصناعية ومدى الفائدة من استخدام هذا التطور اذا ما استخدم بطريقة مجدية، حيث تم تطبيقه مختلف دول العالم المتقدمة، وتوسيع العمل به في جميع المؤسسات الصناعية.

ثانياً- مشكلة البحث

ان التحول الرقمي بالطاقات التقليدية و المتجددة اصبح محور أساسي في عمل المؤسسات الصناعية، وذلك بسبب التطور التكنلوجي الكبير الذي يشهده العالم، حيث يشهد العالم ثورة صناعية رابعة، وهي

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

دخول الحوسبة السحابية وربطها بأجهزة الهاتف المحمول والذكاء الصناعي، لكن هذا التحول واجهة مشكلات متعددة في مجال الطاقة في عملية التغير بين الماضي والحاضر لخدمة المستقبل، لذا يجب معالجة المشكلات التي تحول دون استخدام ذلك التطور.

رابعا- هدف البحث

يهدف البحث الى تسليط الضوء على قدرة التحول الرقمي في تعزيز القدرة التنافسية للشركات من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية ، وتعظيم الإنتاجية، وذلك باستخدام التكنولوجيا الرقمية مثل الذكاء الصناعي والفضاء السحابي والحوسبة السحابية، وتحليلات البيانات الضخمة والروبوتات التكيفية، والواقع المعزز، وانترنيت الأشياء الصناعي، وتطبيقها على انتاج وتنشيط الطاقات التقليدية والمتجددة.

خامساً- فرضية البحث

تنطلق فرضية البحث من قدرة اغلب الدول على استخدام التحول الرقمي في انتاج وزيادة كفاءة استخدام مختلف مصادر الطاقة وخاصة الطاقة المتجددة والتي تعد من المصادر النظيفة التي تخدم البيئة مستقبلاً، واستغلال الموارد الطبيعية استغلالً امثل، في حالة عدم وجود معوقات تعيق عمل هذا التطور.

سادساً- أسلوب البحث

اعتمد الباحث على الأسلوب الوصفي والتحليلي عن طريق طرح مختلف التطورات في التحول الرقمي في مجال الطاقة بمختلف مصادرها .

المطلب الاول: التحول الرقمي.... المفهوم والمؤثرات

اولاً- مفهوم التحول الرقمي:

عرف التحول الرقمي في الصناعة على أنه استخدام التكنولوجيا الرقمية، وذلك بهدف تحقيق التميز في أداء العمل في الشركات، لتعزيز القدرة التنافسية.

ثانياً- مؤثرات التحول الرقمي في استراتيجيات الشركات:

حيث يؤثر التحول الرقمي في استراتيجيات الشركات، وذلك من خلال المجالات التالية: [i]

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

1- **الزبائن:** قبل استخدام التحول الرقمي كان الاتصال بالزبائن يتم بصورة جماعية، وتقع على عاتق الشركة مهمة اقناع الزبون، اما بعد استخدام التحول الرقمي، فأن التواصل مع الزبان يكون تفاعلي، حيث ان الزبون هو المؤثر الرئيس على المنتج.

2- **المنافسة:** قبل استخدام التحول الرقمي كانت المنافسة بين الشركات منافسة محدودة وعروفة الاطراف، اما بعد التحول الرقمي فأصبحت المنافسة مفتوحة وغير معروفة الأطراف المتنافسة.

3- البيانات: قبل استخدام التحول الرقمي، كان انتاج البيانات يتم عبر تخطيط مسبق لعمليات استطلاع رغبات الزبائن، حيث كان ينحصر استخدام البيانات بشكل أساسي لغرض التقييم والتنبؤ واتخاذ القرار، اما بعد التحول الرقمي يتم انشاء البيانات بشكل مستمر من خلال كل محادثة، او تفاعل، او نشاط داخل، او خارج الشركة عبر وسائل التواصل الحديثة، حيث تستخدم البيانات الضخمة في الحصول على أنواع جديدة، من التنبؤات وكشف الأنماط، غير المتوقعة من النشاط التجاري وفتح مصادر لتحسين القيمة.

4- **الابتكار:** قبل استخدام التحول الرقمي، كانت جهود الشركات تتركز على الابتكار فيما يخص المنتج النهائي، وكانت تستند القرارات المتعلقة بالابتكار الى تحليل المديرين وحدسهم، اما بعد استخدام التحول الرقمي، اخذ الابتكار منحى اخر حيث استعمل التعليم المستمر، وهذا الشيء خلق سهولة في اختبار الأفكار الإبداعية من خلال آراء الزبائن ومتطلبات الأسواق.

5- القيمة: قبل استخدام التحول الرقمي، كانت قيمة الشركة ثابتة لا تتغير، اما بعد استخدام التحول الرقمي، فأن قيمة الشركة أصبحت بتغير مستمر وحسب متطلبات السوق. [ii]

المطلب الثاني: دور التحول الرقمي في تحسين أداء الشركات

اولاً- استخدامات التكنولوجيات الرقمية:

ا- **انترنيت الأشياء الصناعي:** يتكون انترنيت الأشياء الصناعي من ثلاث عناصر رئيسية، وهي الأجهزة الذكية وتقنية تحليل البيانات المتقدمة والأشخاص العاملين في موقع العمل، كل تلك العناصر ترتبط بواسطة تقنيات الاتصالات الحديثة التي تؤدي الى نظم يمكنها تجميع، وتبادل وتحليل البيانات وتقديم رؤى جديدة ثمينة تستطيع من خلالها الشركات الإنتاجية اتخاذ القرارات بسرعة اعلى وأكثر فعالية، حيث تلعب البيانات دور أساسي في أي مصنع وتمثل جزء مهم في انترنيت الأشياء الصناعي.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

ب- تكنلوجيا الروبوت الصناعي: تجمع هذه التقنية على الربط بين المعالجات الدقيقة، وتقنيات الذكاء الصناعي، وذلك بهدف تنفيذ المهام في الأماكن الخطرة في المصانع.

ج- الذكاء الصناعي: تستخدم هذه التقنية في تشغيل أجهزة التحكم بعمليات التصنيع، وذلك للاستفادة من البيانات والتجارب السابقة، أي يمكن استخدام البيانات السابقة في التنبؤ بالأحداث المستقبلية.

د-الحوسبة السحابية: هي خدمات تقدم للمستخدمين عبر الانترنيت ، الحوسبة وتخزين البيانات والبرامج، وذلك من خلال خوادم موجودة في أماكن بعيدة.

هـ- التوأم الرقمي: وهو نسخة افتراضية مطابقة لمكونات المصنع، تستخدم هذه التقنية لتمثيل الأشياء المادية ووصف حالتها وذلك باستخدام المستشعرات أي يمكن التنبؤ بأحداث المستقبل قبل حدوثها. (iii)

ثانياً- التطبيقات الرقمية في تحسين أداء الشركات:

تمتلك الشركات كمية كبيرة من البيانات التي يتم الحصول عليها من قراءات أجهزة التحكم بالعمليات خلال سنوات طويلة، بالإضافة الى نتائج التحاليل المختبرية للمنتجات والمواد الخام، يمكن تطبيق التحول الرقمي على عمل الشركات النفطية من خلال ما يأتي:

ا- تحسين العمليات الإنتاجية : حيث تلعب التكنولوجيا الرقمية دوراً مهماً في تعزيز القيمة المضافة لصناعة النفط، وذلك من خلال تقنية الأشياء الصناعي، حيث تقوم بمعالجة بيانات التصنيع والتخزين والنقل التي تنقلها المستشعرات لتصبح قابلة للاستخدام في تحسين الأداء والإنتاجية.

ب- تحسين كفاءة عمليات الصيانة: تقوم عملية التحول الرقمي في الصناعات النفطية في توفير الكثير من الجهود، وهذا الشيء ينطبق على الطاقات المتجددة، حيث يقوم التحول الرقمي في تحسين عمليات الصيانة، وذلك باستعمال نظم إدارة الأصول، وتمكن العاملين من القيام بأعمال التركيب واختبار جاهزية التشغيل.

ج- ترشيد استهلاك الطاقة: يساهم التحول الرقمي في ترشيد استهلاك الطاقة، وتحسين كفاءة استخدامها، وذلك من خلال انحراف ظروف التشغيل وضبطها عند القيم المثالية المستهدفة.

د- تدريب العاملين: بما ان التدريب الشخصي مهم الا ان التدريب الافتراضي باستخدام الواقع المعزز اثبت فوائده العديدة، وخصوصاً بالنسبة للعاملين في المواقع الخطرة، التي ينتج عن الخطاء فيها حوادث مدمرة.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

هـ- التحكم بمشاكل تآكل المعدات: يمكن تحسين عملية التحكم بمشكلات التآكل باستخدام التكنولوجيا الرقمية والحصول على بيانات تفصيلية ودقيقة حول التغيرات التي تحدث في خصائص المواد السائلة الموجودة داخل المعدات العرضة للتآكل، حيث تساعد الروبوتات في فحص الأماكن التي تحتاج الى جهد انسان ووقت طويل.

و- الاستجابة لتغيرات السوق: توفر البيانات المالية والإنتاجية الكافية عن كافة مراحل سلسة القيمة يساهم في سرعة اتخاذ القرار المناسب، ان المنصات الرقمية المصحوبة بتقنيات تحليل البيانات المتقدمة، وبرامج التواصل عن بعد تقدم لشركات النفط وأيضا تطبيقها على الطاقات المتجددة. (iv)

وعليه فان الذكاء الاصطناعي اصبح اليوم يستخدم لتوقع حجم المحاصيل والاتمتة وتقديم الدعم للعملاء بلغات متعددة , وهذه ليست سوى تطبيقات قليلة على كيفية استفادة القطاعات المختلفة من هذه التكنولوجيا, لذلك يتوقع المختصين و صانعي القرار في الشركات أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد في تقديم الحلول لأغلب المشاكل التي تواجه المجتمع الحديث بدءا من الطاقة النظيفة ووصولاً إلى الرعاية الصحية من خلال تخصيص العقاقير والعلاجات يمكن للتكنولوجيا تحقيق ادخارات تصل إلى 8.45 تريليون يورو في قطاع الرعاية الصحية. وفي قطاع الطاقة، يستطيع الذكاء الاصطناعي خفض استخدام الكهرباء على المستوى الوطني بنسبة 10 من خلال استخدام التعلم العميق المطابقة توليد الطاقة والطلب عليها وزيادة الكفاءة واستخدام وتخزين الطاقة المتاحة, كما يمكن للتعلم الآلي أن يحقق توفيرا في استهلاك الوقود بنسبة 129 للمصنعين والعملاء وشركات الطيران من خلال تحسين مسارات الرحلات وتعمل تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي على إيجاد طرق جديدة ومتنوعة لحماية وإدارة المحيطات على نحو مستدام, من خلال حماية الأنواع البحرية المهددة بالانقراض ، كما يمكن استخدام الروبوتات المعززة بالذكاء الاصطناعي لمراقبة ظروف المحيطات من خلال الكشف عن مستويات التلوث وتكشف التغيرات في درجة الحرارة ودرجة الحموضة في المحيطات بسبب تغير المناخ لذلك، فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي سيساهم في تحقيق اغلب المتطلبات البشرية بمختلف القطاعات, كذلك تساعد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مجال مراقبة جودة الهواء والضوضاء والتغير المناخي ومراقبة ورصد انبعاثات الملوثات الضارة ومستوياتها دون أي تدخل بشري مباشر في ذلك.(v)

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

المطلب الثالث: تطبيقات التحول الرقمي واثرها في إنتاجية الطاقة المتجددة :

أن الذكاء الاصطناعي يعد أداة قوية لتعزيز كفاءة واستدامة قطاع الطاقة المتجددة التي تشهد تطورًا مستدامًا واهتمامًا متزايدًا في العالم ؛ إذ يُسهِم في تحويل الصناعة التقليدية للطاقة المتجددة، عبر تحسين تخطيط أنظمة الطاقة وتشغيلها وصيانتها, اذ يعتمد هذا الذكاء على تحليل كميات هائلة من البيانات واستخراج الأنماط والتوقعات، وبفضل تقنيات التعلم العميق والشبكات العصبية الاصطناعية، يمكنه تطوير نماذج تحليلية دقيقة لتحليل إنتاج الطاقة واستهلاكها وتوقع الاحتياجات المستقبلية.ويمكن استعمال هذه التحليلات لتحسين كفاءة أنظمة مضادر الطاقة المتجددة وتقديم توصيات دقيقة لتحسين الأداء والتخطيط الإستراتيجي[vi]. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استعمال الذكاء الاصطناعي لتحسين صيانة وإدارة المحطات الشمسية والرياح. وبالتالي يمكن للتحليل الذكي للبيانات المتاحة من هذه المحطات تحديد التغيرات الفورية في أداء المعدات والكشف المبكر عن الأعطال المحتملة؛ ما يُسهِم في تقليل تكاليف الصيانة وتحسين الاستفادة من الطاقة المتجددة. مع استمرار تقدم التكنولوجيا وتطور الذكاء الاصطناعي، يتوقع أن يكون له تأثير كبير في قطاع الطاقة المتجددة ومساهمته في تحقيق الاستدامة البيئية وتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء والطاقة النظيفة. ومن خلال استعماله بشكل فعّال وذكي، يمكننا تحقيق تحوّل حقيقي في قطاع الطاقة المتجددة والعمل نحو مستقبل أفضل وأكثر استدامة. ومع ذلك، لا يخلو استعماله في قطاع الطاقة المتجددة من تحديات مثل جودة البيانات والتكلفة والتعقيد والقوانين والتشريعات. ومن أجل تحقيق الاستفادة الكاملة منه، يجب على الشركات التغلب على هذه التحديات وتبني الإجراءات المناسبة لضمان تطبيق فعال وآمن للتكنولوجيا. وتُعَد الطاقة المتجددة من أهم المجالات التي يهتم بها العديد من الحكومات والمنظمات الدولية حول العالم؛ لأنها تعد حلًا مستدامًا لتلبية احتياجات الطاقة في المستقبل.

ففي السنوات الأخيرة، شهد قطاع الطاقة المتجددة تقدمًا كبيرًا بفضل تطور التكنولوجيا واستعمال الذكاء الصناعي في هذا المجال[vii]. فما دور الذكاء الاصطناعي في تطوير قطاع الطاقة المتجددة؟ وما الفوائد التي يقدمها؟ وهل هناك تحديات يجب التغلب عليها؟

1. يسهِم الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة استعمال الطاقة المتجددة؛ فعند تجميع كمية كبيرة من البيانات المتعلقة بإنتاج الطاقة، يمكنه تحليل هذه البيانات واستخلاص المعلومات القيّمة منها فعلى سبيل المثال، يمكن استعماله لتحليل بيانات الرياح والشمس وتحديد أفضل الأماكن

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

والأوقات لتوليد الطاقة من خلال مصادر الطاقة المتجددة. هذا يُسهم في زيادة كفاءة استعمال الموارد الطبيعية وتقليل التكاليف المرتبطة بإنتاج الطاقة.

2. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تطوير تقنيات تخزين الطاقة؛ فتخزين الطاقة المتجددة يُعَد تحديًا كبيرًا؛ إذ يتطلب تخزين الكميات الكبيرة من الطاقة بطريقة فعّالة وآمنة لذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تطوير نماذج تنبؤية لتوقع الطلب على الطاقة وتنظيم عملية التخزين بشكل أفضل. بالإضافة إلى ذلك، يمكنه تحسين تقنيات تخزين البطاريات والتحكم في تدفق الكهرباء.
3. يعزز الذكاء الاصطناعي الأمان والصيانة في مجال الطاقة المتجددة؛ فعند تشغيل أنظمة الطاقة المتجددة، تكون هناك حاجة لمراقبة وصيانة مستمرة؛ لضمان السلامة وعدم حدوث أي أعطال, ويمكن استعماله لتحليل بيانات أجهزة الاستشعار ومراقبة أداء الأنظمة والكشف المبكر عن أي مشكلات قد تحدث وهذا يُسهم في تقليل تكاليف الصيانة وزيادة كفاءة الأنظمة.
4. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُسهم في تحسين التوازن بين العرض والطلب على الطاقة المتجددة؛ فعند توليد الكميات الكبيرة من الطاقة المتجددة، يمكن أن يتجاوز العرض الطلب؛ ما يؤدي إلى هدر الطاقة لذلك يمكن استعمال الذكاء الصناعي لتحليل البيانات وتوقع الطلب المستقبلي للطاقة وضبط عملية التوليد بشكل أفضل. هذا يُسهم في تحسين استدامة نظم الطاقة وتحقيق توازن بين العرض والطلب.

إن تجاوز هذه التحديات يتطلّب التعاون بين القطاع الخاص والحكومات وأصحاب المصلحة المختلفين. اذ يجب توفير الموارد اللازمة لتطوير وتعزيز تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة المتجددة والتغلب على التحديات التقنية والمالية والقانونية التي تواجهها[viii]. ويمكن القول إنه يؤدي دورًا حاسمًا في تطوير قطاع الطاقة المتجددة؛ إذ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحسن كفاءة استعمال الطاقة وتطوير تقنيات تخزين الطاقة وتعزيز الأمان والصيانة وتحسين التوازن بين العرض والطلب على الطاقة. ومع معالجة التحديات المرتبطة بالبيانات والأمان، يمكن تحقيق تقدم كبير في قطاع الطاقة المتجددة وتحقيق نظام طاقة مستدام ونظيف للجميع[ix].

المطلب الرابع: تطبيقات التحول الرقمي واثرها في إنتاجية مصادر الطاقة التقليدية:

ان تأثير التحول الرقمي على قطاع النفط يكون في اتجاهين هما:

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

الاتجاه الأول:

يقوم هذا الاتجاه على استخدام التقنيات المبتكرة في ثورة تكنلوجيا المعلومات والاتصالات في التنقيب عن النفط، اذ تشير تحليلات الممارسات المعتادة في صناعة النفط الى ان هذا القطاع يخضع للاضطراب الرقمي وإعادة تنظيم تكنلوجي لأساليبه وعملياته الصناعية، بما يتماشى مع الاتجاه التكنلوجي العالمي الذي صاغته تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة , اذ ان تكنلوجيا الذكاء الصناعي تتطور بسرعة مذهلة مع فوائد جوهرية كثيرة للاقتصاديات والمجتمعات والافراد عبر القطاعات المختلفة، حيث بلغت قيمة الذكاء الاصطناعي العالمي في سوق النفط والغاز 9،034 ,2مليون دولار امريكي في عام 2021، ومن المتوقع ان تصل قيمتها الى 8،669،3 مليون دولار امريكي بحلول عام 2027 مع تسجيل معدل نمو سنوي مركب بنسبة 81،10% خلال مدة التوقعات ،(2022-2027) مع انخفاض تكلفة مستشعرات انترنت الأشياء لابد ان تبدأ المزيد من مؤسسات النفط والغاز الكبرى في دمج هذه المستشعرات في عملياتها في المنبع والوسط والمصب جنباً الى جنب مع التحليلات التنبؤية التي تدعم الذكاء الاصطناعي[x]. لقد سببت ازمة عام 2014 انخفاضاً كبيراً في أسعار النفط الامر الذي دعا الشركات النفطية الى البحث عن وسائل وأساليب جديدة لتحسين الكفاءة وتقليل التأثير البيئي وتقليل وقت العمل بهدف تقليل الكلفة وزيادة الإيرادات ومن هنا تقوم الشركات العاملة في قطاع النفط والغاز بتجربة التقنيات المعاصرة لزيادة الكفاءة والايرادات من خلال الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في عمليات النفط والغاز اذ يمكن للشركات تصميم خوارزميات لتوجيه التدريبات على اليابسة وارضية المحيط ومن ثم إمكانية تحديد أماكن الابار النفطية ومكامن النفط بواسطة تمكين أتمتة معدات الحفر وعملياتها ومن ثم العمل على استخراج النفط بكلف منخفضة ومن المتوقع ان يحتل قطاع أمريكا الشمالية الحصة الأكبر من الذكاء الاصطناعي في سوق النفط والغاز بسبب التبني المرتفع لتقنيات الذكاء الاصطناعي عبر مشغلي حقول النفط ومقدمي الخدمات والحضور القوي لموردي أنظمة وبرامج الذكاء الاصطناعي البارزين، والاستثمار المشترك من قبل المؤسسات الحكومية والخاصة لتطوير أنشطة البحث والتطوير ونموها[xi].

ان عملية اختيار المستشعرات الخاصة بالذكاء الاصطناعي لمراقبة التدفق تحت السطح الأرض ومراقبة حركة الطبقات التكتونية وتحديد أماكن الخزانات الأرضية تمكن من تحليل البيانات والاتمتة على مستويات غير مسبوقة في تقييم التكوين ومراقبة الخزانات الأرضي هو امر بالغ الأهمية من

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

خلال أجهزة الاستشعار اللاسلكية الصغيرة وأنظمة الشبكات التي يمكن استخدامها لرسم الخرائط لتحديد طبقات الأرض وكذلك الحال في مجالات اكتشاف ابار النفط من خلال الروبوتات الخاصة بالذكاء الاصطناعي حيث أدت هذه الابتكارات الى إيجاد تحولات هائلة في مجال الاستشعار تحت سطح الأرض ومراقبة الضغط ودرجة الحرارة[xii]. ان تطور أساليب وعمليات الاستكشاف والإنتاج من اجل جعل الصناعة اكثر كفاءة وتقليل آثارها البيئية المحتملة تعمل في نفس الوقت على سرعة استنفاذ احتياطيات النفط الخام في العالم اذ يتوقع الخبراء ان احتياطات النفط العالمي يمكن ان تستنفد خلال العقود الأربعة القادمة مع الاستمرار بمعدلات الإنتاج المرتفعة المعتمدة على تبني تكنلوجيا الذكاء الاصطناعي[xiii]. ويتوقع خلال العقدين المقبلين من الفرن الحالي حسب ما اثبتته التطورات التكنولوجية في مجال جمع المعلومات الجيولوجية وتحليلها ، والتراجع المتزايد في حجم الاحتياطيات المكتشفة بواسطة طرق التنقيب الجديدة والمخاوف حيال حقيقة ان كميات كبيرة من النفط في العالم وبخاصة الشرق الأوسط يتم استخراجها من حقول عملاقة تعاني الاستغلال المفرط ومن ثم تناقص انتاجيتها تدريجياً اثارات مخاوف كبيرة بشأن نضوب احتياطيات العالمية من النفط التقليدي بدليل السعي الجاد نحو استغلال الاحتياطيات النفطية في المياه العميقة على الرغم من تكلفتها العالية [xiv].

وهناك من يرى ان للتحول الرقمي والثورة الصناعية الرابعة دوراً في التأثير على امدادات النفط الخام ابرزها يكمن في الاتي: [xv]

1- اكتشاف حقول جديدة:

كانت عمليات الاستكشاف في السابق بدائية، حيث يقوم الجيولوجيين بالتعرف على الأماكن المحتمل تواجد النفط فيها من خلال فحص ورسم خرائط للصخور على سطح الأرض وصور تم التقاطها جواً، وبالرغم من نجاح هذه العمليات في اكتشاف كميات تجارية من النفط منذ بداية القرن الماضي الا ان معدل النجاح في الحفر لم يكن كبيراً. ومع تقدم تكنلوجيا الاستكشاف في مجال الجيولوجيا وتطور علم الجيوفيزياء ازدادت القدرة على رؤية ما تحت سطح الأرض وتوفرت حلول مبتكرة ساعدت على رسم خرائط دقيقة توضح الهيكل التركيبي للطبقات في اليابسة والمغمورة مثل تكنلوجيا دراسة الجاذبية الأرضية والمغناطيسية والتقنيات الزلزالية الانعكاسية والانكسارية، كما أسهمت التكنلوجيا في رفع جودة البيانات الزلزالية ثنائية الابعاد الى معايير اعلى باستخدام المسوح الزلزالية ثنائية وثلاثية ورباعية الابعاد بهدف تطوير القدرة الاستكشافية وتطوير المكامن الموجودة والمعروفة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

ومكنت من تحقيق إنجازات متقدمة وهائلة في فهم احتياطيات النفط. وفي مجال المعلومات ساهمت تكنلوجيا المعلومات في رفع كفاءة عمليات تفسير البيانات الجيولوجية والجيوفيزيائية باستخدام الوسائل التفسيرية المتقدمة من برامج ومعدات التي ساعدت في توصيف خواص المكامن وإيجاد الحلول التقنية للمشاكل الخاصة بالبيانات الجديدة المعقدة.

2- رفع معدلات الاستخلاص:

بالرغم من ان استخراج وإنتاج كل النفط الموجود في باطن الأرض يعتبر ضرباً من المستحيل وفقاً للنظريات العملية والتكنولوجيا المتاحة حالياً وفي المستقبل المنظور الا ان الصناعة النفطية تترك وراءها نحو 60%-75% من النفط في الحقول المكتشفة حتى الان، بعد استثمارها بالطرق الأولية المعروفة، وتزداد هذه النسب او تنقص وفقا لمعايير كثيرة منها الفيزيائي ومنها الاقتصادي ولم تتجاوز اجمالي كميات النفط التي تمكنت الصناعة النفطية من استخراجها حتى الان على افضل التوقعات 35% من احتياطيات النفط المعروفة وتشكل الكميات الكبيرة المتبقية مصدراً هاماً للرفد الاحتياطي القابل للإنتاج وهدفاً مباشراً لطرق الاستخلاص البترولي المحسن الذي يرمي الى استخلاص اكبر كمية ممكنة من هذه الاحتياطيات وبالتالي فان رفع معامل الاستخلاص من حقل او مكمن ما يمكن اعتباره عملياً بمثابة مصدر جديد يرفد الاحتياطيات المعروفة بكميات جديدة.

3- النفط غير التقليدي:

يطلق مصطلح النفط غير التقليدي على أنواع من النفوط التي لا يمكن انتاجها من مكامنها بواسطة آبار الإنتاج التقليدي او انها تحتاج الى معالجات إضافية لإنتاج نفط اصطناعي افضل جودة واعلى سعر واسهل مناولة ونقلا وتكريرا وذلك يعني انتاج سوائل نفطية من مصادر غير تقليدية ويشار في بعض الأحيان الى النفوط غير التقليدية على انها نفوط صعبة كونها توصف بصعوبة في الإنتاج او أنه لا يمكن انتاج بعضها بطرق اقتصادية وعلى نطاق واسع ضمن المستويات السائدة من التكنولوجيا وأسعار النفط العالمية، ومن اهم أنواع النفوط غير التقليدية النفوط الثقيلة جدا ورمال النفط والسجل النفطي. وخلافا للنفط التقليدي يتميز النفط غير التقليدي بأن اغلب موارده معروفة وبذلك تكون لتطورات تكنلوجيا الإنتاج الدور الأساسي في تحويل هذه الموارد الى احتياطيات مؤكدة وهذا ما حدث فعلا خلال عام 1999 عندما تم إضافة حوالي 163 مليار برميل من النفط الكندية الى اجمالي الاحتياطيات العالمية المؤكدة كما ارتفعت الاحتياطيات المؤكدة لفنزويلا خلال عامي 2008و 2009

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

بحوالي 112مليار كنتيجة لإضافة جزء كبير من مواردها من النفط الثقيل جدا الى احتياطيات المؤكدة.

4- خفض تكاليف الإنتاج والاستكشاف:

من اهم الجوانب التي تلعب فيها تكنلوجيا دورا مهما في دعم الامدادات النفطية يتمثل في خفض تكاليف التنقيب والإنتاج وتحويل المناطق الصعبة الى مناطق مجدية واقتصادية وجاذبة للاستثمار وقد برز دور تكنلوجيا النشاط الامامي في مجال الإنتاج البحري حيث اصبح من الممكن اقتصاديا تطوير حقول المياه العميقة وحفر آبار يتجاوز عمقها 5000 قدم تحت سطح البحر في خليج المكسيك كما كان للتطورات التكنولوجية المهمة في مجال الإنتاج البحري والتخزين ووسائل الشحن والتفريغ دور بارز في الدفع بعجلة الإنتاج في المياه العميقة والعميقة جداً ، كما ساهمت التطورات التكنولوجية في تذليل الصعاب امام نشاطات الاستكشاف والإنتاج في منطقة القطب الشمالي والمناطق الأخرى شديدة البرودة وذات الظروف القاسية مثل حقل هبيرنا في ولاية نيوفاوند لاند بكندا وسخالين بروسيا.

الاتجاه الثاني : يشير هذا الاتجاه الى العديد من التوقعات المستقبلية التي تشير الى ان النفط سيقل الاعتماد عليه كمصدر للطاقة في المستقبل والسؤال الذي يطرح لدى العديد من الباحثين متى سيتم استبدال هذا المصدر النفط بأنواع أخرى من الوقود اقل انبعاثات هيدروكربونية وبطريقة متسقة ونهائية.

ان الإجابة على هذا السؤال تكمن في ان تطوير أي بنية تحتية أساسية لمصادر الطاقة المتجددة قد يتطلب عقوداً من الزمن والتغيير الأكثر ترجيحاً لتحقيق هذا التحول هو دمج تقنيات جديدة لجعل طاقة النفط اكثر كفاءة من اجل السماح بتدفق الموارد المتجددة بهدف تقليل الانبعاثات وجعل الوقود اكثر استدامة وقد قادت الولايات المتحدة الامريكية الطريق من خلال تطبيق معيار الوقود المتجدد وقد أدى هذا الخلط الراسخ الى انتاج حوالي 1 مليون برميل في اليوم من وقود الايثانول كجزء من مزيج الوقود السائل في الولايات المتحدة وعلى غرار هذه التجربة تم دعم الوقود الحيوي بقوة من قبل الاتحاد الأوربي توفير الوقود المتجدد لما لا يقل عن 14% من الطاقة المستهلكة في قطاع النقل البري والسكك الحديدية بما في ذلك حصة لا تقل عن 3.5% للوقود الحيوي المتقدم. [xvi]

ومن الجدير بالذكر ان تطبيقات الثورة الصناعية اخذت بالانتشار التدريجي في اكتشاف بدائل جديدة للنفط ففي الآونة الأخيرة عملت الصين على تحويل مصافي التكرير التقليدية غير الاقتصادية الى معامل تكرير حيوية وقد تبعتها الهند في هذه التجربة اذ عملت على تخفيض الوقود المستخرج من

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

النفط مع ادخال تقنية الوقود الحيوي في مزيج الطاقة يقوم على فرض مزج 20% من الايثانول في البنزين و5% من الديزل الحيوي في الديزل ويتوقع انتشار هذه التجربة بشكل كبير بحلول عام 2030 .[xvii] كما ان السياسات البيئية العالمية المطبقة تمارس تأثيراً في الطلب على النفط وتعمل في الوقت نفسه على تشجيع تنمية الموارد المتجددة وإدخال تقنيات جديدة تسهم في توفير مادة النفط الخام في قطاع النقل ومن ثم التقليل من الطلب عليه، إضافة الى لجوء العديد من الدول المتقدمة الصناعية الى اتخاذ العديد من الإجراءات للحد من التلوث البيئي وكان في مقدمتها فرض ضريبة الكاربون على استيراداتها من النفط مما يحد من الطلب العالمي عليه ومن ثم توقع انخفاض أسعار النفط عالمياً.[xviii] فضلا عن التحسن الكبير في كفاءة استخدام الطاقة من خلال المزيد من التطورات التقنية والابتكارات العلمية المتلاحقة التي اسهمت في إيجاد السيارات الهجينة التي تجمع بين استخدام الوقود والبطارية، ان لهذا لزيادة في استخدام السيارات الكهربائية او العالمية بالوقود الحيوي دورا كبيرا في زيادة الطلب على مصادر الطاقة الأخرى التي بدورها ستنافس النفط فقد توقعت إدارة معلومات الطاقة حدوث زيادة في حصة السيارات الهجينة تصل الى حوالي 49% من مبيعات السيارات الجديدة بحلول عام 2035 مقارنة بعام 2008 التي كانت حوالي 13% مما دفع شركات النفط الدولية الى إعادة النظر في محفظتها مثل زيادة حصة الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة وبدأ الاستثمار في المشاريع الخضراء بالتزايد المستمر ومن المتوقع ان ترتفع حصته في مزيج الطاقة في العقود المقبلة.[xix] تشير بعض الدراسات الى احتمال تباطؤ الطلب العالمي على النفط في المستقبل بفعل عوامل عديدة منها زيادة الابتكارات التكنلوجية واكتشاف بدائل جديدة أدت الى الوصول غير المكلف نسبياً الى الغاز الطبيعي كما في الولايات المتحدة والبلدان الأخرى الامر الذي يؤدي تناقص في نمو الطلب على النفط بالإضافة الى وجود عرض متزايد.[xx] ومما تجدر الإشارة اليه ان الإجراءات المناخية والسياسية البيئية في المستقبل في ظل الابتكار التكنولوجي تقدم نهجاً جديداً لمعالجة تغيرات المناخ اذ يعد النشر الواسع للابتكارات التكنولوجية مثل تقنيات CCUS والهيدروجين خياراً قابلاً للتطبيق لتحقيق الحد من الانبعاثات في المستقبل توفر هذه الأساليب المبتكرة فوائد أوسع ليس فقط للبلدان التي تتمتع بموارد طبيعية ولكن ايضاً لبقية العالم.[xxi]

ومن جانب اخر فقد تحقق بفعل التحول الرقمي نمو سريع في حجم الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة اذ من المتوقع بحسب تقديرات وكالة الطاقة الدولية ان يبلغ اجمالي حجم الاستثمارات

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

التراكمية لإمدادات هذه الطاقة حوالي 37،9 تريليون دولار في عام 2035 مما سيترتب على ذلك نمو سريع في حصة الطاقة المتجددة من اجمالي الاستهلاك العالمي الامر الذي سيؤدي الى مضاعفة حصة هذا المورد مقارنة بمصادر الطاقة الاحفورية ومن ثم حصول انخفاض حاد في الطلب العالمي على النفط والذي ينعكس بشكل مباشر على أسعاره. [xxii]

الاستنتاجات:

1- لم يعد التحول الرقمي محاولة لاكتشاف الفائدة بل أصبح ضرورة ملحة لبقاء نشاط الشركات في بيئة اعمال تسوده المنافسة.

2- أصبح التحول الرقمي اليوم مرتكز أساسي في التميز بين الشركات بمقدار النجاحات والسرعة في تطبيق التكنلوجيا.

3- ضرورة وجود التحول الرقمي في تنشيط الطاقات المتجددة، وخاصة في انتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة غاز الهيدروجين الأخضر باعتباره غاز المستقبل.

4- لقد تحقق بفعل التحول الرقمي نمو سريع في حجم الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة.

التوصيات:

1- يحتاج التحول الرقمي الى رعاية واهتمام الإدارة العليا للشركات، وهذا يشمل توفير أموال كافية لتنشيط هذا التطور.

2- يحتاج التحول الرقمي في تنشيط الطاقات المتجددة الى كوادر من العاملين مؤهلة لإقامة مشاريع مستقبلية متطورة.

3- وضع خطط استراتيجية مدروسة من قبل افراد ومؤسسات ذات خبرات عالية ومهارات.

4- انتاج مصادر الطاقة المتجددة يحتاج الى تكاليف مالية والى كوادر مؤهلة لهذا العمل وخصوصاً تكون مدربة على السلامة المهنية لخطورة هذا الغاز

المراجع والمصادر:

المصادر العربية:

- احمد فاضل مخيبر، واخرون، الطاقة الهيدروجينية، مقالة علمية، جامعة، قسم الفيزياء، 2020، ص7-9.

- الطاهر الزيتزني، الافاق المستقبلية الامدادات النفط في العالم ، مجلة النفط والتعاون العربي، أوبك، 2012، ص29.

-عماد ناصيف مكي، دور التحول الرقمي في تحسين صناعة التكرير والبتروكيماويات، دار الصفاء، الكويت، 2021، ص17-19.

-فرانك كنتر، الاقتصاد السياسي للعراق، إعادة التوازن في مجتمع مرحلة ما بعد الصراع ، ترجمة مهند طالب الحمدي، منشورات، ضفاف بيروت، 2015، ص423.

-لويس ريتبي برادو، واخرون، انتاج الهيدروجين الأخضر وتصديره من منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا الى اوربا، الأردن، المكتبه الوطنية، 2020، ص11-13.

- ممدوح سلامة تغير اساسيات النفط الانعكاسات على امن الطاقة وسوق النفط العالمية في أسواق الطاقة العالمية متغيرات في المشهد الاستراتيجي متغيرات في المشهد الاستراتيجي مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، ط1، 2012، ص132.

-يوسف خليفة اليوسف، الاقتصاد السياسي للنفط رؤية عربية لتطوراته، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت ، ط2، 2018، ص438.

المصادر الأجنبية:

Abbal,Schneider Electric Blog Retrieved from https://blog.com /author/Frederic-abbal/140p,2020

Anand , What Condition Monitoring Sensors tell us?Processing ,30-32. Retrieved from www.processing magazine.com,2021.

Alliance Cooperative Internationale LES Cooperatives et les objectifs developpement durable Organisation international de travail Geneve,Suisse,p44,2014.

Bachir Bouchekima et al Opportunites et challenges de la promotion des energies renouvelables en Algerie ,Annales des Sciences et technologie Volume 5numero 1,Ouargla,Algerie.

Opec, World Oil outlook, 2022,p168..

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

Philibert,Cedric Commentary Producing industrial hydrogen from renewable energy iea org international Energy Agency Retrieved 22p 2018

Dr.Abdallah A. Alshehri, Dr. Klemens Katterbauer, OG4IR: 4 th Industrial Revolution Applications in Oil & Gas Upstream Industry , ICSNC 2020 ,The Fifteenthe International Conference on Systems and Networks Communications October 18, 2020 to October 22,2020 – Porto, Portugal,p3.

United nations human , settlements programme, unhabitat global activites report 2015, increasing synergy for greater national ownership,p85.

التقارير والمواقع الالكترونية:

تقارير مركز البحث والتطوير النفطي /وزارة النفط المنشورة في موقع المركز.

[1]() وكالة الطاقة الدولية، موجز تنفيذي باللغة العربية، 2011، ص2، على الموقع الالكتروني:www.IEA.worldenergyoutlook.org

[1]() الذكاء الصناعي العالمي في سوق النفط والغاز – النمو والاتجاهات وتأثيره كوفيد -19 والتوقعات (2023-2028).- https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/ai-market-in-oil-and-gas

(i) Abbal,Schneider Electric Blog Retrieved from https://blog.com /author/Frederic-abbal/140p,2020

(ii) Anand , What Condition Monitoring Sensors tell us?Processing ,30-32. Retrieved from www.processing magazine.com,2021.

iii() عماد ناصيف مكي، دور التحول الرقمي في تحسين صناعة التكرير والبتروكيماويات، دار الصفاء، الكويت، 2021، ص17-19.

iv() عماد ناصيف مكي ، مصدر سابق، ص20.

v تقرير التنفيذ الاقليمي بشأن المجالات الخمسة المعروضة على لجنة الامم المتحدة للتنمية المستدامة في دورتها ال(18), المجلس الاقتصادي والاجتماعي, الامم المتحدة, مايو- 2010.

(vi) Bachir Bouchekima et al Opportunites et challenges de la promotion des energies renouvelables en Algerie ,Annales des Sciences et technologie Volume 5numero 1,Ouargla,Algerie.

(vii) Alliance Cooperative Internationale LES Cooperatives et les objectifs developpement durable Organisation international de travail Geneve,Suisse,p44,2014.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (20) (عدد خاص) 2024
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)
18 نيسان 2024

([viii]) Philibert,Cedric Commentary Producing industrial hydrogen from renewable energy iea org international Energy Agency Retrieved 22p 2018

[ix] https://attaqa.net/2024/01/14/%d8%a7%d9%84%d8%b0%d9%83%d8%a7%d8%a1-%d8%a7%d9%84%d8%a7%d8%b5%d8%b7%d9%86%d8%a7%d8%b9%d9%8a-%d9%88%d8%aa%d8%b7%d9%88%d9%8a%d8%b1-%d8%a7%d9%84%d8%b7%d8%a7%d9%82%d8%a9-%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%aa%d8%ac/

[x]() الذكاء الصناعي العالمي في سوق النفط والغاز – النمو والاتجاهات وتأثيره كوفيد -19 والتوقعات (2023-2028).https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/ai-market-in-oil-and-gas

[xi]() نفس المصدر السابق.

[xii](Dr.Abdallah A. Alshehri, Dr. Klemens Katterbauer, OG4IR: 4 th Industrial Revolution Applications in Oil & Gas Upstream Industry , ICSNC 2020 ,The Fifteenthe International Conference on Systems and Networks Communications October 18, 2020 to October 22,2020 – Porto, Portugal,p3.

[xiii](United nations human , settlements programme, unhabitat global activites report 2015, increasing synergy for greater national ownership,p85.

[xiv]() ممدوح سلامة تغير اساسيات النفط الانعكاسات على امن الطاقة وسوق النفط العالمية في أسواق الطاقة العالمية متغيرات في المشهد الاستراتيجي متغيرات في المشهد الاستراتيجي مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، ط1، 2012، ص132.

[xv]() الطاهر الزيتزني، الافاق المستقبلية الامدادات النفط في العالم ، مجلة النفط والتعاون العربي، أوبك، 2012، ص29.

[xvi]) (Opec, World Oil outlook, 2022,p168.

[xvii]() نفس المصدر السابق.

[xviii]() وكالة الطاقة الدولية، موجز تنفيذي باللغة العربية، 2011، ص2، على الموقع الالكتروني:www.IEA.worldenergyoutlook.org

[xix]() يوسف خليفة اليوسف، الاقتصاد السياسي للنفط رؤية عربية لتطوراته، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت ، ط2، 2018، ص438.

[xx]() فرانك كنتر، الاقتصاد السياسي للعراق، إعادة التوازن في مجتمع مرحلة ما بعد الصراع ، ترجمة مهند طالب الحمدي، منشورات، ضفاف بيروت، 2015، ص423.

[xxi](Opec, world oil outlook, 2022,p252.

[xxii]() وكالة الطاقة الدولية ، موجز تنفيذي باللغة العربية، 2011، ص2، على الموقع الالكتروني:www.IEA.worldenergyoutlook.org