



العدد: 87

النُمية الصناعية العربية

مجلة فصلية تصدر عن المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتّقييس والتّعين
وتعنى بشؤون الصناعة و التّعين و المواصفات و المقاييس في الوطن العربي
يونيو- 2025م / ذو الحجة - 1446هـ.

الذكاء الاصطناعي في عالم متغيّر من الاستخدامات إلى الاستراتيجيات

حوار خاص مع سعادة المهندس علي الحارثي
رئيس الفيدرالية الوطنية للكهرباء والالكترونيات
والطاقات المتجددة / المملكة المغربية



الصلب الأخضر نحو مستقبل مستدام في صناعة الحديد والصلب



الهيدروجين البيولوجي طاقة المستقبل من باطن الأرض



aidsmo.org



جامعة الدول العربية : ضمان عاماً من العمل العربي المشترك

مجلة التنمية الصناعية العربية

مجلة فصلية تصدر عن المنظمة العربية
للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، وتعنى
بشؤون الصناعة والتعدين والمواصفات
والمقاييس في الوطن العربي.

إعداد

رجاء الشامي

الإخراج الفني / المونتاج

قسم تقنية المعلومات

مراجعة لغوية

عبد الرحيم البوعناني

يونيو - 2025م / ذو الحجة - 1446 هـ

العدد (87)



المنظمة العربية للتنمية
الصناعية والتقييس والتعدين

المدير العام

المهندس عادل مقر المقر

للمراسلة

مجلة التنمية الصناعية العربية

البريد الإلكتروني:

mag@aidsmo.org

الفاكس:

+212 5 37 77 21 88



aidsmo.org

الآراء الواردة في هذه المجلة لا تعبر
بالضرورة عن رأي المنظمة العربية
للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين

المحتويات

4	افتتاحية
6	حوار خاص مع سعادة المهندس علي الحارثي - رئيس الفيدرالية الوطنية للكهرباء والالكترونيات والطاقات المتجددة/ المملكة المغربية
18	بورترية: الجيولوجية وفاء البخيت / ريادة أردنية في حوكمة الموارد الطبيعية وتعزيز استدامتها عالمياً
21	الصلب الأخضر: نحو مستقبل مستدام في صناعة الحديد والصلب
40	الجائزة العربية للجودة
44	المتروlogيا والاستدامة: الأساس لتحقيق التنمية الصناعية المستدامة
47	الهيدروجين الجيولوجي: طاقة المستقبل من باطن الأرض
55	من 0.8 إلى 0.9: تحسين معامل المُدْرَة كرافعة للنجاعة الطاقية والصناعة الكهربائية بالمغرب
61	حوكمة المشتريات المستدامة
72	الذكاء الاصطناعي في عالم متغيّر: من الاستخدامات إلى الاستراتيجيات
82	منهجيات التحسين المستمر

الافتتاحية

ويمثل التحول نحو الطاقات المتجددة فرصة تاريخية لإعادة تشكيل الصناعة العربية، وتقليل البصمة الكربونية بشكل كبير للحد من تأثيرها على تغير المناخ، وتنويع مصادر الطاقة، وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المتقلب الأسعار والذي يشكل عبئاً على اقتصادات المنطقة. ويأتي الاهتمام بالهيدروجين الأخضر في طبيعة هذا التوجه، لما يتمتع به من إمكانات واعدة في تخزين الطاقة المتجددة على نطاق واسع ولفترات طويلة، وتشغيل الصناعات الثقيلة كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل صناعة الصلب والألومنيوم والبتروكيماويات، وتوفير حلول نقل نظيفة تقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري في قطاعات النقل البري والبحري والجوي.

وقد شرعت عدة دول عربية في تبني استراتيجيات طويلة الأمد لتطوير مجالات الطاقة النظيفة، مع التركيز على الاستفادة من وفرة مصادر الطاقة الطبيعية، كالشمس والرياح، بهدف الإسهام في تحقيق التنمية المستدامة. وتدرّك المنطقة اليوم أن الاستثمار في التكنولوجيا والطاقات المتجددة لم يعد خياراً ثانوياً، بل ضرورة استراتيجية لضمان استمرارية النمو، وتنويع القاعدة الاقتصادية بعيداً عن الاعتماد المفرط على النفط والغاز من جهة، وفتح آفاق جديدة للتشغيل وتحسين مستويات العيش، من خلال بيئة أكثر نقاءً وخدمات صحية أفضل، من جهة أخرى.

يشهد العالم تحولات عميقة وجذرية في المشهد الصناعي، والذي أصبح يتبنى نماذج إنتاج أكثر استدامة، وذلك استجابة للضغوط البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتزايدة التي تفرضها التحديات العالمية المعاصرة. ويشمل هذا التحول إعادة النظر في طرق الإنتاج التقليدية التي تعتمد على استنزاف الموارد والتلوث البيئي، والتركيز بشكل أكبر على الكفاءة في استخدام الموارد المتاحة، وتقليل النفايات والانبعاثات الضارة إلى الحد الأدنى، بالإضافة إلى التحول الجذري نحو مصادر طاقة أنظف، مثل الطاقات المتجددة. وفي هذا السياق الديناميكي والمتغير باستمرار، يبرز الدور المحوري للإمكانات الهائلة التي تتيحها التكنولوجيا الحديثة، والتي تعمل على تسريع وتيرة هذا التوجه وتوسيع نطاقه ليشمل جميع القطاعات الصناعية، ويخلق فرصاً جديدة للابتكار والنمو الاقتصادي.

إن قطاعا الصناعة والتعدين في الدول العربية يبرزان كقوى دافعة للتغيير الإيجابي قادرة على لعب دور محوري ومتزايد الأهمية في بناء مستقبل أفضل وأكثر استدامة. فالمنطقة العربية، بما تملكه من موارد طبيعية وبشرية هائلة ومتنوعة، وموقع جغرافي استراتيجي يربط بين القارات، مؤهلة لتكون في طليعة هذا التحول الصناعي العالمي، والاستفادة الكاملة من الفرص الواعدة التي يتيحها، والإسهام الفعال في تحقيق أهداف التنمية المستدامة عالمياً.

ربط الاكاديميا بالصناعة، بما يسهم في تطوير حلول مبتكرة تلي احتياجات التنمية الصناعية، ويسرع من وتيرة نقل المعرفة والتكنولوجيا إلى أرض الواقع. ويتطلب ذلك تبني سياسات حافزة تدعم الابتكار، وتيسر مناخ الاستثمار في البنى التحتية وريادة الأعمال، مع التركيز على بناء منظومة متكاملة تعزز من قدرات البحث والتطوير وتواكب التطورات التكنولوجية المتسارعة.

كما تبرز الحاجة إلى توسيع مجالات التعاون الإقليمي والدولي، من أجل تسريع وتيرة التحول الصناعي المستدام. وفي هذا السياق، تأتي مبادرة إعداد استراتيجية التكامل الصناعي العربي، التي تعمل على إعدادها المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين (إيدسمو) بالتعاون مع منظمة الخليج للاستشارات الصناعية (جويك)، كخطوة استراتيجية لتعزيز التعاون الصناعي بين الدول العربية، وتطوير سلاسل القيمة المضافة المشتركة، وتحقيق التكامل الإنتاجي والتكنولوجي، بما يعزز من قدرة المنطقة العربية على المنافسة في الاقتصاد العالمي ويعطيها مكانة أقوى في خارطة الصناعة الدولية.

في موازاة ذلك، تشهد نظم الإنتاج والتصنيع تحولاً جذرياً بفضل توظيف التقنيات الحديثة، التي تعزز من كفاءة استخدام الموارد وخفض التكاليف، مع تحسين نوعية المنتجات وتوسيع تنوعها لتواكب تطورات السوق. كما تتيح الابتكارات التكنولوجية فرصاً حقيقية لإحداث طفرة في جودة الصناعات العربية، عبر إنتاج سلع وخدمات مبتكرة تفتح مجالات جديدة وتزيد من التنافسية.

وتلعب التقنيات المتقدمة مثل الأتمتة، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والروبوتات الذكية دوراً متنامياً في تسريع هذا التحول. الأمر الذي يتطلب من الصناعات في الدول العربية الاستعداد لمواكبة هذه التغيرات السريعة، من خلال ضخ استثمارات أكبر في البحث والتطوير، وتكوين رأس مال بشري يمتلك الكفاءات التقنية والرقمية اللازمة للتفاعل مع بيئة صناعية متطورة.

ولتحقيق هذه الطموحات، لا بد من تضافر الجهود بين مختلف الفاعلين من حكومات، ومؤسسات خاصة، إلى جانب تعزيز التكامل بين القطاع الصناعي والمؤسسات الأكاديمية ومراكز البحث العلمي من خلال

المنظمة العربية للتنمية

الصناعية والتقييس والتعدين



حوار خاص مع سعادة المهندس علي الحارثي رئيس الفيدرالية الوطنية للكهرباء والالكترونيات والطاقات المتجددة/ المملكة المغربية

”

في العدد 87 من مجلة التنمية الصناعية العربية، نستضيف سعادة المهندس علي الحارثي، رئيس الفيدرالية الوطنية للكهرباء والالكترونيات والطاقات المتجددة بالمملكة المغربية. يأتي هذا الحوار في توقيت بالغ الأهمية، حيث تتسارع وتيرة التحول نحو الطاقة المتجددة وتبني التكنولوجيات الذكية في المنطقة العربية.

نسعى عبر هذا اللقاء إلى استكشاف رؤية الفيدرالية ودورها الرائد في هذه المجالات، واستشراف آفاق التعاون والتكامل العربي لتعزيز القدرات الصناعية المشتركة وتحقيق التنمية المستدامة في قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة.



تتبلور رؤيتنا في الفيدرالية الوطنية للكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة حول هدف أسمى: أن نكون القوة الدافعة والمحرك الأساسي لتطوير هذه القطاعات الاستراتيجية في المغرب، وأن نبني جسوراً راسخة للتعاون البناء والمثمر على الساحة العربية. إننا نطمح، من خلال هذا المسعى، إلى الإسهام بفعالية في بناء صرح الاكتفاء الذاتي التكنولوجي ودفع قاطرة التنمية المستدامة. أما تطلعاتنا، فتتجلى في ترسيخ ريادة المغرب في مجال الطاقات المتجددة، لا على مستوى الإنتاج فحسب، بل وأيضاً في مجال تصدير الخبرات والتكنولوجيات التي اكتسبناها. كما أننا عازمون على تطوير صناعة إلكترونية وطنية تتمتع بالقدرة التنافسية اللازمة لتلبية احتياجات السوق المحلي والإقليمي المتنامية، فضلاً عن إنجاح مسيرة الانتقال الطاقوي بما يضمن أمن الطاقة لمملكتنا ويصون سلامة بيئتنا للأجيال القادمة. ويتخذ دورنا المحوري على الصعيد الوطني أبعاداً متعددة، فهو يشمل تمثيل مصالح المهنيين والذود عنها، والإسهام الفاعل في صياغة الاستراتيجيات والتشريعات التي تؤطر عمل القطاع، وتحفيز الاستثمار والابتكار، والارتقاء بالكفاءات وتطوير منظومة التكوين المهني، ناهيك عن ترسيخ ثقافة الجودة وتبني أرقى المواصفات القياسية العالمية. وعلى المستوى العربي، تمتد جهودنا لتعزيز أواصر التكامل الصناعي العربي، وتكثيف تبادل الخبرات والمعارف، وفتح آفاق جديدة للشركات المغربية، والمساهمة النشطة في المشاريع العربية المشتركة التي تتقاطع مع مجالات اختصاصنا.



سعادة الرئيس، بدايةً نشكركم على قبول إجراء هذا الحوار الهام. هل لكم أن تقربونا أكثر من رؤية وتطلعات الفيدرالية الوطنية للكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة ودورها المحوري في دعم وتطوير هذه القطاعات الحيوية على المستوى الوطني وفي سياق التوجهات العربية؟

النظيفة والتحول الرقمي يفتح أمامنا أبواباً واسعة للتطور والنمو. ولا ننسى العناية الملكية السامية والدعم الحكومي الراسخ التي يحظى بها قطاع الطاقات المتجددة، مما يعزز إمكانية تطوير صناعات محلية قوية مرتبطة بهذه الطاقات، كصناعة الألواح الشمسية ومكونات توربينات الرياح وغيرها. ولمواجهة هذه التحديات واقتناص الفرص، تنتهج الفيدرالية مساراً متعدد الأوجه، قوامه الحوار المتواصل والبناء مع الجهات الحكومية، وتقديم مقترحات وحلول عملية ومدروسة، وتنظيم ورش عمل ولقاءات تجمع الفاعلين لمناقشة التحديات واستنباط الحلول، وتشجيع الشراكات التكاملية بين القطاعين العام والخاص. كما نضطلع بدور فعال في الترويج للمغرب كوجهة استثمارية ذات جاذبية عالية، وتيسير سبل التواصل بين المستثمرين والشركات المحلية، وتقديم الدعم اللازم للمقاولات الناشئة، وضمان حضور وازن ومؤثر في المعارض والفعاليات الدولية ذات الصلة.

ما هي أبرز التحديات والفرص التي تواجه قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة في المملكة المغربية تحديداً، وكيف تعمل الفيدرالية على معالجتها واستغلال الفرص المتاحة؟

إن قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة في المملكة المغربية، بطبيعتها الديناميكية، تواجه مزيجاً من التحديات الجسيمة والفرص الواعدة. ففي قطاع الكهرباء، تبرز الحاجة إلى تحديث شبكات النقل والتوزيع لمواكبة التطورات، وتلبية الطلب المتزايد على الطاقة بكفاءة، وضمان دمج الطاقات المتجددة بشكل سلس ومستقر ضمن النسيج الطاقوي الوطني. أما قطاع الإلكترونيات، فيجد نفسه أمام تحدي تعزيز الصناعة المحلية في مواجهة منافسة دولية قوية، وهو ما يستدعي ضخ المزيد من الاستثمارات في البحث والتطوير، وصقل الكفاءات المتخصصة. وفيما يخص الطاقات المتجددة، فإننا نجابه تحديات رئيسية تتمثل في إيجاد حلول تخزين مبتكرة وفعالة للطاقة، والتعامل مع طبيعة الإنتاج المتقطعة، لا سيما للطاقة الشمسية والريحية، وتجاوز عقبة التكلفة الاستثمارية الأولية المرتفعة، وتوفير بنية تحتية متكاملة وموائمة. بيد أن هذه التحديات لا تحجب عنا الفرص الكبيرة المتاحة. فالموقع الاستراتيجي للمغرب، وما يزر به من إمكانيات طبيعية هائلة في مجال الطاقة الشمسية والريحية، يمثلان رافعة أساسية. كما أن المد العالمي نحو الطاقات



وأنتم بصد ولوج الأسواق العربية كتوجه جديد في استراتيجية عملكم، كيف تقيمون مستوى التكامل والتعاون بين قطاعات الكهرباء والالكترونيات والطاقات المتجددة في المنطقة العربية، وما هي الآليات التي تعززونها لتحقيق المزيد من التناغم؟

إن نظرنا إلى مستوى التكامل والتعاون القائم حالياً بين قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة في فضاءنا العربي، تقودنا إلى قناعة مفادها أنه، ورغم الإمكانيات الهائلة والفرص السانحة، لم يرق بعد إلى المستوى الذي نطمح إليه جميعاً. لا نكر وجود مبادرات إيجابية، كالربط الكهربائي بين بعض الدول العربية، وهي خطوة تستحق التثمين. إلا أن التعاون في مجالات حيوية أخرى، كتوحيد المواصفات القياسية وتنسيق جهود البحث العلمي، لا يزال بحاجة إلى دفعة قوية وتفعيل أكبر. كما نلمس، وبوضوح، فراغاً يتمثل في غياب استراتيجية عربية شاملة وموحدة لتطوير صناعات الإلكترونيات والطاقات المتجددة، تأخذ بعين الاعتبار خصوصيات كل قطر وتوظف مكامن قوته. ولإحداث نقلة نوعية نحو مزيد من التناغم وتعزيز هذا التكامل المنشود، نرى ضرورة ملحة لتفعيل دور المنظمات العربية المتخصصة، وفي مقدمتها المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين (إديسمو). كما نقترح إنشاء منصات عربية مشتركة تكون بمثابة بوتقة لتبادل الخبرات والمعلومات وتنسيق السياسات والرؤى. ومن الأهمية بمكان أيضاً تشجيع تدفق

الاستثمارات العربية البنية في هذه القطاعات الحيوية، والعمل على توحيد المواصفات القياسية لتيسير حركة السلع والخدمات، وإطلاق مشاريع عربية رائدة ومشتركة في مجال الطاقات المتجددة والهيدروجين الأخضر، بالإضافة إلى تنظيم معارض وفعاليات عربية جامعة للتعريف بالقدرات والإمكانيات الكامنة في منطقتنا.

يشهد العالم توجهاً متزايداً نحو الطاقات المتجددة والهيدروجين الأخضر. كيف ترى الفيدرالية مكانة المنطقة العربية بما فيها المملكة المغربية على المستوى الدولي؟

في تقدير الفيدرالية، تزخر المنطقة العربية، ولا سيما دول شمال إفريقيا ومنطقة الخليج، بمقومات استثنائية تؤهلها لاحتلال موقع الصدارة على الخارطة الدولية للطاقات المتجددة، وبالأخص الطاقة الشمسية، وكذلك في مجال الهيدروجين الأخضر الذي يمثل وقود المستقبل. والمغرب، بفضل رؤيته الثاقبة واستثماراته الطموحة والمبكرة، يتبوأ اليوم مكانة مرموقة على الصعيدين الإقليمي والدولي في مجال الطاقة الشمسية والريحية، ويحمل تطلعات واعدة في ميدان الهيدروجين الأخضر. ويسير على هذا الدرب عدد متزايد من الدول العربية الشقيقة التي شرعت في صياغة استراتيجيات جريئة لتطوير هذه القطاعات الحيوية. وتستند هذه المكانة المحتملة إلى ركائز قوة متعددة، أبرزها الوفرة الهائلة للموارد



وذلك عبر دعم برامج التكوين المتخصصة لتخريج يد عاملة ماهرة ومؤهلة، قادرة على مواكبة التطورات المتسارعة التي يشهدها القطاع. ونسعى كذلك إلى تعزيز المحتوى المحلي في مشاريع الطاقات المتجددة، من خلال تشجيع إدماج المكونات والخدمات الوطنية، بما يدعم نسيجنا الصناعي المحلي.

ما هي رؤيتكم لدور الهيدروجين الأخضر في مزيج الطاقة المستقبلي للمغرب والدول العربية، وما هي الخطوات العملية التي تدعمونها لتطوير هذه الصناعة الواعدة؟

إن رؤيتنا لدور الهيدروجين الأخضر تنطلق من قناعة راسخة بأنه سيشكل عنصراً محورياً وحاسماً في بناء مزيج الطاقة المستقبلي، سواء في المغرب أو على امتداد الدول العربية، وسيكون له إسهام جوهري في تحقيق أهداف الحياد الكربوني وتنويع مصادر إمداداتنا الطاقية. فإمكانيات استخدامه تمتد لتشمل قطاعات متنوعة وحيوية، بدءاً بالصناعات الثقيلة مثل إنتاج الصلب والأسمدة والمواد الكيماوية، مروراً بقطاع النقل الثقيل الذي يبحث عن بدائل نظيفة، ووصولاً إلى دوره كحل واعد لتخزين الطاقة على نطاق واسع. ولا شك أن الهيدروجين الأخضر يمثل فرصة تاريخية للمغرب والدول العربية لتبوء مكانة ريادية كمصدر رئيسي لهذه الطاقة النظيفة على الصعيد العالمي.

الطبيعة من شمس ورياح وأراض شاسعة، والقرب الاستراتيجي من الأسواق الأوروبية المتعطشة للطاقة النظيفة، فضلاً عن الإرادة السياسية والتوجهات الحكومية الداعمة. ومع ذلك، لا بد من الإقرار بوجود تحديات يتعين تجاوزها، وفي مقدمتها الحاجة إلى استثمارات ضخمة لتطوير المشاريع والبنى التحتية، ونقل التكنولوجيا المتقدمة وتوطينها، وتأهيل الكوادر البشرية القادرة على إدارة هذه الثورة الطاقية.

ما هي الاستراتيجيات والمبادرات التي تتبناها الفيدرالية لدعم تطوير مشاريع الطاقة المتجددة (الشمسية، الرياح، إلخ) وتشجيع الاستثمار فيها؟

تنتهج الفيدرالية مقاربة شاملة ومتعددة الأبعاد لدعم تطوير مشاريع الطاقة المتجددة وتحفيز الاستثمار في هذا القطاع الواعد. وتأتي في صدارة هذه المقاربة، مساهمتنا الفاعلة، من خلال التشاور المستمر مع الحكومة، في بلورة إطار تشريعي وتنظيمي جاذب ومحفز للاستثمار، كما يتجلى ذلك في القانون رقم 09-13 المتعلق بالطاقات المتجددة وتعديلاته اللاحقة، والذي شكل نقلة نوعية في هذا المجال. بالتوازي مع ذلك، نبذل جهوداً حثيثة للترويج للفرص الاستثمارية القيمة التي يوفرها المغرب، بهدف استقطاب المستثمرين المحليين والدوليين على حد سواء. كما نضع على رأس أولوياتنا مسألة التكوين وتنمية الكفاءات،

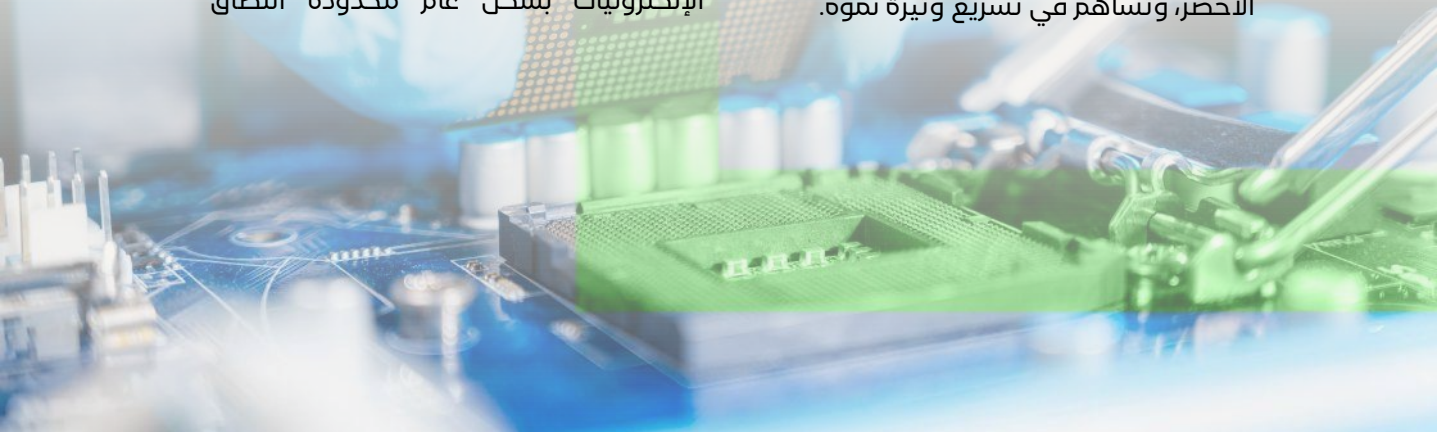


كيف تقيمون واقع صناعة الإلكترونيات والكهرباء في الدول العربية بما فيها المملكة المغربية؟ وما هي نقاط القوة والضعف في ذلك؟

ما هي التحديات التقنية والاقتصادية التي تواجه تطوير قطاع الهيدروجين الأخضر في المنطقة، وكيف يمكن للفيدرالية المساهمة في إيجاد حلول لها؟

إن تقييماً لواقع صناعة الإلكترونيات والكهرباء في الدول العربية، بما في ذلك المملكة المغربية، يكشف عن صورة متباينة تتسم بالتفاوت بين مختلف الأقطار وفي داخل كل قطر. ففي المغرب، يمكن القول إن قطاع الكهرباء قد قطع أشواطاً معتبرة من التطور، حيث نمتلك بنية تحتية جيدة نسبياً، خاصة في مجالي الإنتاج والنقل، ونشهد ريادة واضحة في مجال الطاقات المتجددة، وهو ما يمثل نقطة قوة أساسية. أما صناعة الإلكترونيات، فلا تزال في مراحلها التأسيسية والناشئة، وتعتمد في جزء كبير منها على عمليات التجميع وبعض الصناعات المتخصصة، مثل صناعة الكابلات وبعض المكونات الموجهة لقطاعي السيارات والطائرات، وهي مجالات واعدة ولكنها تحتاج إلى مزيد من التعميق والتنويع. وإذا وسعنا دائرة النظر لتشمل الدول العربية الأخرى، نجد أن هذا التباين يزداد وضوحاً. فبعض الدول تمتلك صناعات كهربائية متقدمة، لا سيما في مجال المعدات والتجهيزات، بينما تظل صناعة الإلكترونيات بشكل عام محدودة النطاق

إن مسيرة تطوير قطاع الهيدروجين الأخضر في منطقتنا لا تخلو من تحديات تقنية واقتصادية تتطلب رؤية استراتيجية وجهوداً متضافرة. على الصعيد التقني، نواجه عقبة ارتفاع تكلفة تكنولوجيا التحليل الكهربائي، وهي التقنية الأساسية لإنتاجه، بالإضافة إلى تحديات تتعلق برفع كفاءة عمليات تحويله وتخزينه ونقله. كما أن الحاجة إلى كميات كبيرة من المياه المحلاة، خاصة في المناطق التي تشهد شحاً مائياً، تمثل تحدياً إضافياً، ناهيك عن ضرورة تطوير بنية تحتية متكاملة وآمنة وموثوقة تضمن سلامة العمليات. ويمكن للفيدرالية أن تضطلع بدور هام في المساهمة في إيجاد حلول لهذه التحديات، وذلك من خلال تسهيل الحوار وتنسيق الجهود بين مختلف الفاعلين في القطاع، بهدف تبادل المعرفة ومناقشة الحلول الممكنة وتوحيد الرؤى. ونعمل على الترويج للفرص الاستثمارية المتاحة. ولا ندخر جهداً في الدعوة إلى وضع سياسات تحفيزية وتشريعية تدعم إنتاج واستخدام الهيدروجين الأخضر، وتساهم في تسريع وتيرة نموه.



ما هي المعايير والمواصفات القياسية التي توليها الفيدرالية أهمية خاصة في قطاعي الكهرباء والإلكترونيات لضمان جودة المنتجات وسلامتها في الأسواق؟

تضع الفيدرالية مسألة المعايير والمواصفات القياسية في قطاعي الكهرباء والإلكترونيات على رأس أولوياتها، وذلك انطلاقاً من إيماننا العميق بأنها تشكل حجر الزاوية لضمان سلامة المستهلكين، وحماية البيئة، وتعزيز جودة المنتجات الوطنية، وتسهيل انسيابية التبادل التجاري، ومكافحة ظواهر الغش والمنتجات المقلدة التي تضر بالاقتصاد والمستهلك على حد سواء. ومن بين المعايير والمواصفات التي نوليها أهمية قصوى، تأتي في المقدمة معايير السلامة الكهربائية. كما نركز بشدة على معايير كفاءة الطاقة للأجهزة والمعدات، بهدف ترشيد استهلاك الطاقة والمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويتخذ دور الفيدرالية في هذا الإطار أبعاداً متعددة، فهو يشمل المشاركة الفاعلة في اللجان الوطنية المكلفة بوضع واعتماد المواصفات القياسية، وذلك بالتعاون الوثيق مع الجهات المختصة كالمعهد المغربي للتقييس (IMANOR) كما نقوم بحملات توعية واسعة للشركات بأهمية الالتزام بهذه المواصفات، ونشجعها على السعي للحصول على شهادات المطابقة والجودة المعترف بها، ونتعاون مع السلطات الرقابية لضمان سلامة المنتجات المتداولة في الأسواق.

وتعتمد بشكل كبير على الاستيراد أو التجميع، مع وجود بعض التجارب الناجحة والمتفرقة في دول معينة تستحق الإشادة والبناء عليها. ويمكن تلخيص نقاط القوة التي يمكن أن تستند إليها هذه الصناعات في منطقتنا في وجود سوق استهلاكي عربي كبير ومتنامي، وتوفر بعض المواد الخام الأساسية في عدد من الدول، بالإضافة إلى وجود طاقات شابة وكفاءات يمكن تأهيلها وتوجيهها نحو هذه الصناعات، واهتمام حكومي متزايد في بعض البلدان بأهمية تطوير الصناعة المحلية وتعزيز الاكتفاء الذاتي.

أين يتجلى دور الفيدرالية في دعم الابتكار والبحث والتطوير في قطاعي الإلكترونيات والكهرباء، وكيف تعملون على ربط الصناعة بالمؤسسات الأكاديمية ومراكز البحوث؟

إن دعم الابتكار والبحث والتطوير يقع في صميم استراتيجية الفيدرالية، إيماناً منا بأنهما المحرك الأساسي للتنافسية والتطور في قطاعي الإلكترونيات والكهرباء. ويتخذ دورنا في هذا المجال أشكالاً متعددة. فنحن نعمل بدأب على التحسيس بأهمية الابتكار كثقافة يجب أن تسود بين الفاعلين، ونقوم برصد وتحديد الاحتياجات البحثية الملحة للصناعة، ثم نعمل على نقل هذه الاحتياجات إلى المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحث لتوجيه جهودها نحو إيجاد حلول عملية. كما نشجع بقوة على إقامة شراكات مثمرة وبناءة بين الشركات والمختبرات البحثية، بهدف تطوير منتجات وحلول جديدة تلبي متطلبات السوق وتساهم في رفع القدرة التنافسية.

كيف يمكن تعزيز التكامل الصناعي العربي في قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة، وما هو الدور الذي يمكن أن تلعبه الفيدرالية في تحقيق ذلك؟

إن تعزيز التكامل الصناعي العربي في قطاعات حيوية كالكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة يمر عبر تبني حزمة من السبل والإجراءات الفعالة والمتناغمة. وفي طبيعة هذه السبل، تأتي ضرورة وضع استراتيجية عربية موحدة للتصنيع في هذه القطاعات، تكون بمثابة خارطة طريق، وتركز على توظيف نقاط القوة التي تتمتع بها كل دولة عربية وتحديد مجالات التميز لكل منها. ومن الأهمية بمكان أيضاً تسهيل حركة رؤوس الأموال والاستثمارات البينية بين الدول العربية، وإزالة كافة المعوقات التي تحول دون ذلك. كما أن توحيد المواصفات القياسية والتشريعات الفنية يعتبر شرطاً أساسياً لتيسير انسياب التبادلات التجارية والتقنية. ونرى كذلك أن إنشاء مناطق صناعية عربية مشتركة ومتخصصة، وتشجيع مبادرات البحث والتطوير المشتركة وتأسيس مراكز تميز عربية، وتطوير سلاسل القيمة الإقليمية المتكاملة، وتأهيل الكفاءات العربية وتشجيع تبادل الخبرات بينها، كلها عوامل جوهرية لتحقيق هذا التكامل المنشود. وتسعى الفيدرالية إلى لعب دور محوري في هذا المسعى النبيل، وذلك من خلال تنظيم لقاءات أعمال وبعثات تجارية بين الشركات المغربية ونظيراتها في الدول العربية الشقيقة، بهدف استكشاف فرص

الشراكة والاستثمار. كما أننا على أتم الاستعداد لنقل التجربة المغربية الناجحة، خاصة في مجال الطاقات المتجددة الذي قطعنا فيه أشواطاً مهمة، إلى باقي الدول العربية. وندعو باستمرار إلى إزالة كافة العوائق التجارية وغير التجارية التي تعترض سبيل التعاون بين الدول العربية، ونساهم بفعالية في تحديد المشاريع العربية المشتركة ذات الأولوية والتي يمكن أن تشكل نواة لهذا التكامل.

كيف تدمج الفيدرالية مفاهيم الاستدامة والحفاظ على البيئة في استراتيجياتها لتطوير قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة؟ وما هي المبادرات التي تعتمدون عليها لتشجيع تبني تكنولوجيات صديقة للبيئة في هذه القطاعات وتحقيق أهداف التنمية المستدامة؟

تشكل مفاهيم الاستدامة والحفاظ على البيئة حجر الزاوية وجزءاً لا يتجزأ من استراتيجيات الفيدرالية الرامية إلى تطوير قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة. فالاستدامة، بمفهومها الشامل، تتغلغل في صميم عملنا، ويتجلى ذلك بوضوح من خلال ترويجنا المستمر للطاقات المتجددة كبديل نظيف وموثوق ومستدام للطاقة الأحفورية التقليدية. كما أننا نشجع بقوة على تبني مبادئ الكفاءة الطاقية وتعميمها في جميع القطاعات، سواء تعلق الأمر بالصناعة أو المباني أو النقل، إيماناً منا بأن أفضل طاقة هي تلك التي لا نستهلكها. وفي قطاع الإلكترونيات، الذي يعرف تحديات بيئية خاصة،

التخزين المبتكرة للطاقة، أو انتشار مفهوم الشبكات الذكية، كلها عوامل تتطلب بنية تحتية قادرة على مواكبة هذه الديناميكية واستيعاب هذه التطورات بكفاءة.. كما يستدعي الأمر تطوير حلول تخزين الطاقة على نطاق واسع لمواجهة تحدي تقطع إنتاج بعض مصادر الطاقة المتجددة.. ويمكن للفيدرالية أن تساهم بفعالية في هذا التحول الجوهري على عدة مستويات. فعلى صعيد التشريعات، يمكننا تقديم مقترحات عملية لتحديث القوانين واللوائح التنظيمية لجعلها أكثر مواكبة للتطورات التكنولوجية. أما على مستوى الدعم الفني، فيمكننا المساهمة من خلال نقل الخبرات وأفضل الممارسات العالمية إلى الشركات الأعضاء، وتنظيم ورش عمل ودورات تدريبية متخصصة حول التكنولوجيات الجديدة والناشئة، وتشجيع إقامة شراكات استراتيجية مع الشركات العالمية الرائدة في هذه التكنولوجيات، ودعم مشاريع البحث والتطوير التي تهدف إلى تكيف هذه التكنولوجيات مع السياق المحلي لكل دولة عربية وتوطين المعرفة.

ندعم بقوة تطبيقات الاقتصاد الدائري، بما في ذلك تعزيز عمليات إعادة التدوير وتقليل حجم النفايات الإلكترونية ومعالجتها بطرق آمنة. ونعمل باستمرار، ومن خلال مختلف القنوات، على التحسيس بأهمية الالتزام بالمعايير البيئية الصارمة في جميع مراحل عمليات الإنتاج والتصنيع. ونتعاون بشكل وثيق ومستمر مع مختلف الجهات الحكومية المعنية من أجل وضع سياسات وتشريعات تدعم التحول نحو اقتصاد أخضر ومنخفض الكربون، ونحث الشركات على تبني أنظمة الإدارة البيئية المعتمدة دولياً.

في ظل النمو السريع للتكنولوجيا، هل ترى FENELEC أن هناك حاجة لتطوير بنية تحتية جديدة للطاقة المتجددة في الدول العربية لتكون قادرة على التكيف مع هذه التغيرات التكنولوجية، وكيف يمكن أن تساهموا في هذا التحول على مستوى التشريعات أو الدعم الفني؟

إننا في FENELEC على قناعة تامة بأنه في خضم التسارع المذهل للتكنولوجيا، تبرز حاجة ماسة وملحة لتطوير وتحديث البنية التحتية المخصصة للطاقة المتجددة في الدول العربية. هذه البنية التحتية يجب أن تكون مرنة وقادرة على استيعاب التغيرات التكنولوجية المتلاحقة والتكيف معها بفعالية. فالنمو المتسارع لتكنولوجيات الطاقات المتجددة، سواء تعلق الأمر بتطور كفاءة الخلايا الشمسية، أو ظهور توربينات رياح عملاقة وأكثر إنتاجية، أو تطور حلول



سعادة الرئيس، بعد هذا الاستعراض الشامل لرؤية الفيدرالية وجهودها في دعم قطاعات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة، هل يمكن أن تحدثنا عن أبرز المشاريع أو المعارض المستقبلية التي تخطط الفيدرالية لتنظيمها أو المشاركة فيها على المستويين الوطني أو العربي، والتي تهدف إلى تعزيز التعاون وتبادل الخبرات ودفع عجلة النمو في هذه القطاعات الحيوية؟

بالطبع، تضع الفيدرالية ضمن أجندتها المستقبلية الحافلة، تنظيم والمشاركة في طيف واسع من المشاريع والمعارض النوعية، سواء على الصعيد الوطني أو في فضاءنا العربي، وكلها تصب في هدف أسمى هو تعزيز أواصر التعاون، وتعميق تبادل الخبرات، وإعطاء دفعة قوية لعجلة النمو في قطاعاتنا الاستراتيجية. فعلى المستوى الوطني، نستعد لتنظيم الدورات القادمة لمعارض الرائدة: معرض elec expo، ومعرض الطاقات المتجددة EneR Event، ومعرض الإلكترونيات Tronica expo.. وسنواصل، بعزم لا يلين، العمل على مشاريع تطوير المحتوى المحلي في صناعاتنا، بهدف تعزيز القيمة المضافة الوطنية وخلق المزيد من فرص الشغل. ونسعى جاهدين، وبالتعاون مع شركائنا، للعمل على إطلاق مبادرات عربية مشتركة وطموحة، ربما بالتعاون والتنسيق مع منظمات إقليمية مرموقة كالمنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين (إديسمو)، وذلك بهدف ترسيخ دعائم التكامل

وبخصوص تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتأثيرها المتزايد على مختلف القطاعات... كيف تنظر الفيدرالية إلى إمكانية دمج واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات الكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة؟ وهل هناك أي مبادرات أو خطط مستقبلية لدى الفيدرالية لاستكشاف أو دعم تبني هذه التقنيات لتعزيز كفاءة العمليات، وتحسين جودة المنتجات والخدمات، أو تطوير حلول مبتكرة في هذه القطاعات؟

تنظر الفيدرالية بإيجابية كبيرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ونرى فيها فرصة لإحداث تحول نوعي. في الكهرباء والطاقات المتجددة، يمكنه تحسين التنبؤ بالإنتاج والاستهلاك، وإدارة الشبكات، والصيانة التنبؤية، وتحسين كفاءة محطات الطاقة. وفي الإلكترونيات، يمكنه تحسين التصنيع، ومراقبة الجودة، وتصميم منتجات مبتكرة، وتطوير أنظمة تحكم ذكية. مبادراتنا وخططنا تشمل التحسيس والتوعية، وتشجيع الشراكات بين الشركات والمقاولات الناشئة المتخصصة، ودعم مشاريع البحث والتطوير، وتحديد الاحتياجات من الكفاءات وتطوير برامج تكوينية. كما نستكشف إمكانية إنشاء "مختبرات ابتكار" تركز على تطبيقاتها، ونتعاون مع الجهات الحكومية لوضع استراتيجية وطنية لدمجها في القطاعات الحيوية، مع مراعاة الجوانب الأخلاقية والقانونية.

سؤال أفر إذا سمحتم، ما هف الرسالة الفف فودون فوففها من فلال هفا العدد (87) من مجلة النشمة الصنعة العربفة إلى صناع القرار والمسؤولفن والصناعففن والمهفمفن بفطاعات الصنعة والفقففس والفعدفن فف الفول العربفة فول أهفمة فطاعاتكم وفور الفففرالفة؟

إن الرسالة الفف أود أن أبعث بها الفوم، عبر منبركم الإعلامف الموقر، مجلة النشمة الصنعة العربفة، إلى كافة صناع القرار والمسؤولفن والففاعلفن الاقفااففن والمهفمفن بفطاعات الصنعة والفقففس والفعدفن فف أرجاء وطننا العربف الكبفر، هف رسالة أمل وعمل وطموح. إن فطاعات الكهرباء والإلكفرونفا والفطاقات المفعففة لم فعف مجرد فطاعات فقلفففة، بل أضفت الفوم فمفل شرفان الفاة للنشمة المسفءامة، والفرافعة الأساسية لفففقف الففول الاقفاافف الفف فنشفه شعوبنا فف هفا العالم المعاصر المفعفر. إنها لفست مجرد فطاعات إنفافة فساهم فف النافف المحلي الإجمالف، بل هف، فف فوفرها، فاطرة للابفكار والففففد، ومصدر لخلق فرص عمل نوعفة ومسفءامة لأبنائنا، وركفة أساسفة لضمن أمننا الطاقف وصون سلامة بفئنا للأففال الفاففة والقافمة. وانطلاقاً من هفه القناعة الراسخة، فإننا فءعو فخلص كافة صناع القرار فف فولنا العربفة إلى فلاء هفه الفطاعات الففوفة الأفهفمة القصوى الفف فسفقفها، وذلك من فلال فبفف اسفراففففا

الصناعف العربف. ومن بفن الأفكار المطفوغة، فمكننا الففكفر فف فنظفم منففف عربف مفعص للاستفمار فف الفطاقات المفعففة، أو فطلاق مبادرة لفطورف صنعة إلكفرونفة عربفة مفعاملة وقافرة على المنافسة. كما سنوافل، بفل فرفاب، اسفضافة وفوف من الفول العربفة الشقفقة للافطاع عن كفب على الففربة المفرففة الرافدة فف هفه المفاالات الففوفة، وفبادل أفضل الممارسات.



وطنية وإقليمية جريئة وطموحة وداعمة، وتوفير البيئة التشريعية والاستثمارية الجاذبة والمحفزة التي تشجع على المبادرة والنمو والازدهار. كما نوجه نداءً حاراً إلى إخواننا الصناعيين العرب لمزيد من التآزر والتعاون والتكامل، ولتكثيف تبادل الخبرات والمعارف وأفضل الممارسات، وللإستثمار الجريء والمدرّوس في البحث والتطوير، ولبناء شراكات قوية ومتينة تتجاوز الحدود، وتكون قادرة على المنافسة والريادة في الأسواق العالمية. وإن الفيدرالية الوطنية للكهرباء والإلكترونيات والطاقات المتجددة بالمملكة المغربية، بما تراكم لديها من خبرة متواضعة وتجربة عملية، لتؤكد لكم استعدادها التام واللامشروط للتعاون مع كافة الأشقاء العرب، ولمشاركة تجربتها بكل شفافية، وللعمل سوياً، يداً بيد، من أجل بناء مستقبل أفضل لأوطاننا العربية، مستقبل يبني على صناعة قوية ومبتكرة، وطاقة نظيفة ومستدامة، وتكنولوجيا متطورة ومواكبة لروح العصر. إن التكامل العربي في هذه المجالات الحيوية لم يعد ترفاً أو خياراً من بين خيارات أخرى، بل أصبح ضرورة حتمية تفرضها تحديات الحاضر وتطلعات المستقبل، ووسيلتنا المثلى لمواجهة التحديات المشتركة التي تواجهنا، واغتنام الفرص الواعدة التي تتيحها التحولات العالمية الراهنة.



الجيولوجية وفاء البخيت ريادة أردنية في حوكمة الموارد الطبيعية وتعزيز استدامتها عالمياً

تُعد الجيولوجية وفاء البخيت واحدة من الشخصيات البارزة في قطاع إدارة وتنظيم الموارد الطبيعية في المملكة الأردنية الهاشمية، حيث تمثل نموذجاً متميزاً للقيادة العلمية والإدارية في هذا المجال الحيوي. تشغل البخيت حالياً منصب مفوض شؤون المصادر الطبيعية في هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، وتضطلع من خلاله بدور محوري في تطوير الأطر التنظيمية والتشريعية التي تكفل الإدارة المستدامة للثروات الطبيعية، وتحقيق التوازن بين استثمار الموارد وتنمية الاقتصاد الوطني من جهة، وصون البيئة وضمان حقوق الأجيال القادمة من جهة أخرى. كما أنها أول جيولوجي في قطاع المصادر الطبيعية في الأردن يحصد منصب قيادي دولي ويشارك في صنع القرار وتطوير أطر مستدامة لإدارة الموارد الطبيعية على المستوى العالمي حيث تم اختيارها نائباً لرئيس لجنة خبراء إدارة الموارد في الأمم المتحدة (EGRM) في شهر مارس/آذار 2025 ولمدة سنتين، ضمن الفريق الأممي المكون من رئيس وسبعة عشر عضواً يطلق على كل منهم نائباً للرئيس.

تمتد خبرة البخيت المهنية لأكثر من 15 عاماً في قطاع الطاقة والمعادن، وتنوعت مساهماتها بين الجوانب الفنية، التنظيمية، والقيادية. انطلقت مسيرتها في سلطة

المصادر الطبيعية عام 2008، حيث أسهمت بفعالية في رسم سياسات استكشاف وإنتاج المواد الهيدروكربونية والصخور الزيتية، قبل أن تتولى إدارة مديرية البترول والصخر الزيتي في هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، المؤسسة الوطنية المعنية بالإشراف والرقابة على استغلال الموارد الطبيعية في الأردن.

وفي عام 2020، تم تعيينها كأول جيولوجية تتولى منصب مفوضاً لشؤون المصادر الطبيعية في الأردن، وهو منصب يعكس الثقة العالية بقدراتها وكفاءتها في قيادة واحد من أكثر القطاعات استراتيجية وحساسيةً على المستوى الوطني، ويؤكد في الوقت ذاته حضورها المؤثر على المستويين الإقليمي والدولي في قضايا الحوكمة البيئية واستدامة الموارد. وتحقيق العديد من الانجازات النوعية بدعم وثيق من هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن في الأردن وبتمكين من اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا/الإسكوا إلى جانب

ونظام إدارة الموارد UNRMS، ما يدعم خطط التحول نحو اقتصادات خضراء ومرنة، ويعزز من قدرة الدول على مواجهة تحديات أمن الموارد في سياق الأزمات المناخية والاقتصادية العالمية.

كما ترأست البخيت عدّة جلسات حوارية بارزة في مجال قطاع الطاقة والمصادر الطبيعية، ودور المعادن الاستراتيجية في دعم جهود التحول الطاقى العالمى وتحقيق استدامة الموارد الطبيعية ودعم سياسات الاستكشاف والتطوير والاستثمار. وحرصت البخيت على تعزيز خبراتها الأكاديمية والتطبيقية من خلال مشاركتها في برامج متقدمة، منها شهادة مقيم معتمد من المنظمة الأوروبية لإدارة الجودة (EFQM) وفي مجال دراسات تقييم الأثر البيئى وإدارة المشاريع، إلى جانب حضورها المنتظم لورش العمل والمؤتمرات العلمية الدولية المتخصصة.

بفضل سجلها الحافل بالإنجازات وإسهاماتها المتميزة في تطوير منظومة استدامة الموارد الطبيعية، تشكل وفاء البخيت اليوم نموذجاً يحتذى به في القيادات النسائية العلمية والإدارية في المنطقة العربية، وتواصل جهودها بإيمان راسخ بضرورة ترسيخ الشراكات العالمية وتطوير سياسات مستنيرة تواكب التحولات العميقة التي يشهدها قطاع الطاقة والمعادن على مستوى العالم.

المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين (AIDSMO)، مما أتاح تمثيلاً عربياً فاعلاً ومؤثراً في منصة أممية تهدف إلى تحقيق الإدارة المستدامة للموارد وتحفيز التعاون الدولي في هذا المجال الحيوى.

إلى جانب دورها التنظيمي، تشغل البخيت منذ أكتوبر 2022 منصب الأمين العام للهيئة، حيث تقود جهود تطوير الهيكل المؤسسي وتعزيز كفاءة الأداء المؤسسي من خلال صياغة وتنفيذ الخطط الاستراتيجية، وتطبيق أفضل الممارسات في الحوكمة الإدارية، وضمان التوافق مع المعايير العالمية في إدارة الموارد البشرية وتقييم الأداء المؤسسي.

كما شاركت في رئاسة وعضوية العديد من اللجان على المستوى الوطنى والدولى من أبرزها، عضو مجلس أمناء جائزة الفجيرة العالمية التي تعد منصة دولية لأفضل الممارسات التعدينية وتهدف إلى تكريم الابتكار والتميز في قطاع التعدين، وتعزيز مفاهيم الاستدامة والاقتصاد الدائرى في إدارة الموارد.

وتميزت البخيت بحضور فاعل ولافت في المحافل العلمية الدولية، حيث مثلت الأردن في العديد من اللقاءات والاجتماعات من أبرزها الاجتماع السادس عشر لفريق إدارة الموارد المستدامة التابع للجنة الاقتصادية لأوروبا بالأمم المتحدة (UNECE EGRM-16)، الذي انعقد في جنيف 2025. حول أهمية تفعيل أدوات الأمم المتحدة في إدارة الموارد الطبيعية، كإطار التصنيف الموحد UNFC

APIP

منصة طلبات وعروض
المنتجات الصناعية والتعدينية العربية



أول منصة رسمية متخصصة لطلبات وعروض
المنتجات الصناعية والتعدينية العربية



+110,000,000

مشاهدة على محركات البحث

+1000

فرصة استثمارية

+66,000

عدد المنشآت الصناعية والتعدينية



تطبيقات على الهواتف الذكية



مؤشرات ذكاء الأعمال



مجانية التسجيل وإدخال البيانات



قاعدة بيانات موثوقة



متاجر إلكترونية مجانية



الفرص الاستثمارية



بدعم من



الصندوق الكويتي للتأمين
Kuwait Fund

إسناد
ESNAD



الشركة السعودية لخدمات التعدين
SAUDI MINING SERVICES CO.



الصندوق العربي للانماء
الاقتصادي والاجتماعي



بمبادرة من



APIP.online



الصلب الأخضر: نحو مستقبل مستدام في صناعة الحديد والصلب

م. علاء الدين اللذيذ
رئيس قسم التنمية المستدامة
المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين

مقدمتها تلك التي نص عليها اتفاق باريس للمناخ، يتطلب إعادة النظر في أساليب إنتاج الصلب وتبني حلول مبتكرة وصديقة للبيئة. وفي هذا السياق، تؤكد وكالة الطاقة الدولية (IEA) على ضرورة خفض انبعاثات قطاع الحديد والصلب بنسبة تصل إلى 90% بحلول عام 2050، وذلك من أجل المساهمة الفعالة في حصر ارتفاع درجة حرارة الأرض عند 1.5 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية.

إن هذا التحول الجذري لا يُعد مجرد خيار، بل أصبح ضرورة ملحة تفرضها التزامات الدول والشركات تجاه الأجيال القادمة وكوكب الأرض. كما أنه يمثل تحدياً كبيراً للصناعة من ناحية، وفرصة ذهبية من ناحية أخرى للابتكار وتطوير تقنيات إنتاج جديدة تعتمد على مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة، مثل الهيدروجين الأخضر والكهرباء المنتجة من الشمس والرياح. من هنا، يبرز مفهوم "الصلب الأخضر" كمسار واعد لتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية في هذا القطاع الحيوي، ويفتح الباب أمام عصر جديد من الإنتاج الصناعي المسؤول والصديق للبيئة.

تُعتبر صناعة الحديد والصلب ركيزة أساسية في الاقتصاد العالمي، إذ تدخل منتجاتها في معظم القطاعات الحيوية مثل البناء، وصناعة السيارات، والبنية التحتية، والأجهزة المنزلية، وغيرها من الصناعات التحويلية. وعلى الرغم من أهميتها الاقتصادية والاجتماعية، إلا أن هذه الصناعة تُعد من أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة وإنتاجاً لانبعاثات غازات الدفيئة، حيث تسهم وحدها بنسبة تتراوح بين 7% و8% من إجمالي الانبعاثات الكربونية على مستوى العالم. ويرجع ذلك بشكل رئيسي إلى اعتماد العمليات التقليدية لإنتاج الصلب على الفحم الحجري كمصدر رئيسي للطاقة، خاصة في مرحلة اختزال خام الحديد، ما يؤدي إلى إطلاق كميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الضارة بالبيئة.

ومع تصاعد المخاوف العالمية بشأن التغير المناخي، باتت صناعة الحديد والصلب في قلب الجهود الدولية الرامية إلى الحد من الانبعاثات الكربونية والتحول نحو اقتصاد منخفض الكربون وأكثر استدامة. فقد أصبح من الواضح أن تحقيق الأهداف المناخية، وفي

مفهوم الصلب الأخضر وتقنياته

يشير مفهوم "الصلب الأخضر" إلى إنتاج الحديد والصلب بطرق صديقة للبيئة، بحيث يتم تقليل أو القضاء على انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن عمليات التصنيع التقليدية. ويعتمد هذا المفهوم على استبدال مصادر الطاقة الأحفورية، وخاصة الفحم، بمصادر طاقة متجددة وتقنيات مبتكرة تهدف إلى تحقيق الاستدامة البيئية دون التأثير على جودة المنتج النهائي وأبرز هذه التقنيات:

أفران القوس الكهربائي (EAF)

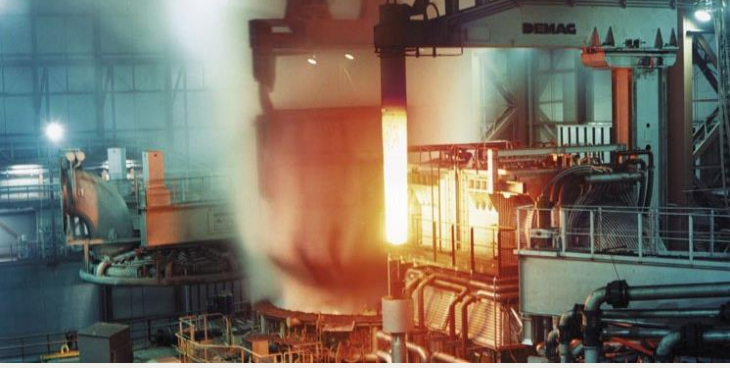


تُعتبر أفران القوس الكهربائي من الحلول المتاحة حالياً على نطاق تجاري واسع لإنتاج الصلب منخفض الانبعاثات. تعتمد هذه التقنية على صهر خردة الصلب أو الحديد باستخدام الكهرباء، ويفضل أن تكون هذه الكهرباء منتجة من مصادر متجددة. وتتميز أفران القوس الكهربائي بقدرتها على تقليل الانبعاثات الكربونية بنسبة تصل إلى 75% مقارنة بالطرق التقليدية التي تعتمد على أفران الصهر العالية باستخدام الفحم. كما تتيح هذه التقنية إعادة تدوير كميات كبيرة من الخردة المعدنية، ما يقلل الحاجة لاستخراج خام الحديد من المناجم ويوفر في استهلاك الطاقة.

الهيدروجين الأخضر



يُعد الهيدروجين الأخضر من أكثر البدائل الواعدة في مجال إنتاج الصلب المستدام. ويتم إنتاج الهيدروجين الأخضر من خلال عملية التحليل الكهربائي للماء باستخدام كهرباء مولدة من مصادر متجددة مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. يُستخدم هذا الهيدروجين كعامل مختزل بديل عن الفحم في عملية اختزال خام الحديد، وهي العملية التي تتحول فيها أكاسيد الحديد إلى حديد نقي. الميزة الأساسية لهذه التقنية أنها تنتج بخار ماء فقط كناتج ثانوي، بدلاً من ثاني أكسيد الكربون الضار بالبيئة.



تعد شركة Nucor الأمريكية من الشركات الرائدة في استخدام أفران القوس الكهربائي، حيث تعتمد بشكل كبير على إعادة تدوير الخردة لإنتاج صلب عالي الجودة وبأقل أثر بيئي ممكن. كما أن العديد من الشركات الأوروبية والآسيوية بدأت في التحول إلى هذه التقنية ضمن خططها لتحقيق الحياد الكربوني في العقود القادمة.

أنظمة التشغيل الهجينة



تُعد أنظمة التشغيل الهجينة حلاً بسيطاً وفعالاً للانتقال التدريجي نحو إنتاج الصلب الأخضر، خاصة في الدول والمصانع التي ما زالت تعتمد بشكل كبير على الغاز الطبيعي أو الفحم. تجمع هذه الأنظمة بين استخدام الغاز الطبيعي والهيدروجين الأخضر في عمليات إنتاج الحديد المختزل المباشر (DRI)، حيث يمكن زيادة نسبة الهيدروجين تدريجياً في المزيج المستخدم، ما يسمح بتقليل الانبعاثات الكربونية بشكل ملحوظ دون الحاجة إلى تغييرات جذرية أو استثمارات ضخمة في البنية التحتية القائمة.



تتميز هذه الأنظمة بالمرونة، إذ يمكن تعديل نسب الوقود المستخدم بحسب توفر الهيدروجين الأخضر وتطور تقنيات إنتاجه وتخزينه. كما تتيح للمصانع تقليل انبعاثاتها الكربونية تدريجياً، مع الحفاظ على استمرارية الإنتاج وتلبية الطلب العالمي المتزايد على الصلب منخفض الكربون.

تقنيات أخرى داعمة

بالإضافة إلى التقنيات الثلاثة الرئيسية، هناك توجه متزايد نحو استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في تشغيل المصانع، وتطوير تقنيات التقاط الكربون وتخزينه (CCS) للحد من الانبعاثات الناتجة عن العمليات التقليدية. كما يجري العمل على تحسين كفاءة العمليات الصناعية وإعادة تدوير المخلفات الصناعية لتحقيق أقصى استفادة من الموارد وتقليل البصمة البيئية للقطاع. إن تبني هذه التقنيات والابتكارات في صناعة الحديد والصلب يمثل خطوة محورية نحو تحقيق الاستدامة البيئية، ويعزز من قدرة القطاع على مواكبة التغيرات العالمية في مجال الطاقة والمناخ.

يوضح الجدول التالي مقارنة بين تقنيات إنتاج الصلب الأخضر المختلفة:

التقنية	التكلفة	الكفاءة	الانبعاثات الكربونية	الملاءمة للتطبيق
الهيدروجين الأخضر	مرتفعة	متوسطة إلى مرتفعة	منخفضة جدًا	المناطق ذات مصادر طاقة متجددة وفيرة وبنية تحتية متطورة للهيدروجين.
أفران القوس الكهربائي	متوسطة	مرتفعة	منخفضة	المناطق التي تتوفر فيها كميات كبيرة من خردة الصلب وشبكات كهرباء قوية.
أنظمة التشغيل الهجينة	متوسطة إلى منخفضة	متوسطة	متوسطة	المناطق التي تسعى إلى انتقال تدريجي نحو إنتاج الصلب الأخضر مع تقليل الاستثمارات الأولية.

المزايا البيئية لاستخدام الهيدروجين الأخضر في إنتاج الصلب

يُعتبر الهيدروجين الأخضر من أكثر الحلول الواعدة لتحقيق الاستدامة البيئية في صناعة الحديد والصلب، حيث يقدم مجموعة واسعة من المزايا التي تسهم بشكل مباشر في تقليل الأثر البيئي لهذه الصناعة الثقيلة. وفيما يلي تفصيل لأبرز هذه المزايا:

تقليل الانبعاثات الكربونية بشكل جذري

فإن استخدام الهيدروجين الأخضر كعامل مختزل لا ينتج عنه سوى بخار الماء (H_2O) كمنتج ثانوي. هذا التحول يمكن أن يقلل من انبعاثات الكربون في صناعة الصلب بنسبة تصل إلى 90% أو أكثر، مما يجعلها من أنظف الصناعات الثقيلة وأكثرها توافقًا مع أهداف الحياد الكربوني العالمية.

يُعد استبدال الفحم التقليدي المستخدم في عمليات اختزال خام الحديد بالهيدروجين الأخضر خطوة ثورية في خفض الانبعاثات الكربونية. فبينما يؤدي احتراق الفحم إلى إطلاق كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذي يُعد من الغازات الدفيئة الرئيسية المسببة للاحتباس الحراري،

عدم انبعاث غازات ملوثة خلال الإنتاج والاحتراق

بعكس الوقود الأحفوري الذي يطلق إلى جانب ثاني أكسيد الكربون مجموعة من الغازات الضارة مثل أكاسيد النيتروجين (NOx)، وأكاسيد الكبريت (SOx)، والجسيمات الدقيقة التي تؤثر سلبيًا على جودة الهواء وصحة الإنسان، فإن الهيدروجين الأخضر يحترق بشكل نظيف تمامًا. فعملية الاحتراق تنتج بخار ماء فقط، مما يساهم في تقليل التلوث الهوائي بشكل كبير، ويساعد على تحسين نوعية الهواء في المناطق الصناعية والمناطق الحضرية المحيطة بها. هذا الأمر له أثر إيجابي مباشر على تقليل الأمراض التنفسية والحساسية المرتبطة بالتلوث الجوي.

الاعتماد على مصادر طاقة متجددة ودعم الاستدامة

يُنتج الهيدروجين الأخضر عبر التحليل الكهربائي للماء باستخدام الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وهذا يعني أن عملية إنتاج الهيدروجين لا تعتمد على الوقود الأحفوري، وبالتالي لا تساهم في استنزاف الموارد الطبيعية أو تلويث البيئة. كما أن هذا الاعتماد على مصادر متجددة يعزز من الاستقلالية الطاقية للدول ويقلل من اعتمادها على واردات الوقود الأحفوري، مما يخلق اقتصادًا أكثر استدامة ومرونة في مواجهة تقلبات أسواق الطاقة العالمية.

تحسين جودة الهواء والصحة العامة

إن تقليل الانبعاثات الضارة الناتجة عن استخدام الهيدروجين الأخضر له تأثير مباشر على صحة الإنسان والبيئة. فالتلوث الصناعي الناتج عن حرق الفحم والغاز الطبيعي يسبب أمراضًا تنفسية مثل الربو والتهاب الشعب الهوائية، بالإضافة إلى أمراض القلب والأوعية الدموية. كما أن الجسيمات الدقيقة المنبعثة تؤثر على الجهاز التنفسي وتزيد من معدلات الوفيات المبكرة. باستخدام الهيدروجين الأخضر، يمكن تقليل هذه المخاطر الصحية بشكل كبير، مما يؤدي إلى تحسين جودة الحياة للسكان المحيطين بالمناطق الصناعية.

تقليل الأثر البيئي الشامل

إلى جانب تقليل الانبعاثات الهوائية، يساهم استخدام الهيدروجين الأخضر في تقليل الأثر البيئي الشامل لصناعة الصلب، بما في ذلك تقليل استهلاك المياه والتربة، وتقليل النفايات الصناعية. فعمليات الإنتاج التقليدية تعتمد على موارد طبيعية مكثفة وتنتج نفايات قد تكون ضارة بالبيئة، في حين أن العمليات القائمة على الهيدروجين الأخضر تميل إلى أن تكون أكثر كفاءة وأقل تلويثًا.

باختصار، يمثل الهيدروجين الأخضر نقلة نوعية في صناعة الصلب، حيث يجمع بين الفعالية الاقتصادية والالتزام البيئي، ويضع الصناعة على طريق مستدام يضمن حماية البيئة وتحسين صحة الإنسان، مع تلبية الطلب العالمي المتزايد على الصلب عالي الجودة. هذا يجعل الهيدروجين الأخضر حجر الزاوية في التحول الصناعي نحو مستقبل أكثر نظافة واستدامة.

التحديات التقنية والاقتصادية لاستخدام الهيدروجين الأخضر في صناعة الصلب

على الرغم من الفوائد البيئية الكبيرة التي يقدمها الهيدروجين الأخضر كبديل نظيف في صناعة الصلب، إلا أن هناك العديد من التحديات التقنية والاقتصادية التي تعيق تبنيه على نطاق واسع. هذه التحديات تتطلب جهودًا مكثفة من الحكومات، والشركات، والباحثين لتجاوزها وتحقيق الانتقال الناجح نحو إنتاج صلب أكثر استدامة.

ارتفاع تكلفة إنتاج الهيدروجين الأخضر

تُعد تكلفة إنتاج الهيدروجين الأخضر من أبرز العقبات الاقتصادية التي تواجه الصناعة. حاليًا، تتراوح تكلفة إنتاج الكيلوغرام الواحد من الهيدروجين الأخضر بين 3.6 إلى 5.3 يورو، وهو ما يجعل إنتاج الصلب باستخدام الهيدروجين أكثر تكلفة مقارنة بالطرق التقليدية التي تعتمد على الفحم والغاز الطبيعي. ويرجع ذلك إلى التكلفة العالية للطاقة المتجددة المستخدمة في التحليل الكهربائي، بالإضافة إلى تكلفة المعدات والتكنولوجيا الحديثة. ومع ذلك، تشير التوقعات إلى أن تكلفة الهيدروجين الأخضر ستتناقص بشكل كبير خلال العقد القادم، لتصل إلى حوالي 1.8 إلى 2 يورو للكيلوغرام بحلول عام 2030، وذلك بفضل التوسع في منشآت التحليل الكهربائي وتحسين كفاءة المحللات الكهربائية وتقنيات الطاقة المتجددة. إلا أن هذا الانخفاض يتطلب استثمارات ضخمة وتطوير مستمر في التكنولوجيا، مما يجعل الصلب الأخضر أقل تنافسية في الأسواق العالمية حتى تتحقق هذه الانخفاضات.

نقص البنية التحتية للنقل والتخزين

الهيدروجين، بسبب خصائصه الفيزيائية الفريدة، يحتاج إلى بنية تحتية متخصصة وآمنة للنقل والتخزين. فهو غاز خفيف جدًا وقابل للاشتعال بسهولة، ويتطلب ضغطًا عاليًا أو تبريدًا شديدًا لتخزينه ونقله بكفاءة. هذا يعني أن تطوير شبكات خطوط أنابيب جديدة، ومرافق تخزين متقدمة، ومحطات تعبئة خاصة، يمثل تحديًا تقنيًا وماليًا كبيرًا. بالإضافة إلى ذلك، فإن البنية التحتية الحالية غير مجهزة بشكل كافٍ للتعامل مع كميات الهيدروجين المطلوبة لتشغيل مصانع الصلب على نطاق صناعي. وبالتالي، فإن الحاجة إلى استثمارات ضخمة في البنية التحتية تشكل عقبة أمام توسع استخدام الهيدروجين الأخضر، خاصة في المناطق التي تفتقر إلى الدعم الحكومي أو التمويل الكافي.

استهلاك عالي للطاقة الكهربائية

إنتاج الهيدروجين الأخضر يعتمد بشكل رئيسي على التحليل الكهربائي للماء، وهي عملية تستهلك كميات كبيرة من الكهرباء. لذلك، يتطلب إنتاج الهيدروجين الأخضر توفير طاقة كهربائية متجددة بكميات ضخمة ومستدامة. في العديد من المناطق،

الجديدة. في بعض المناطق، يؤدي هذا إلى تأخير تنفيذ المشاريع وزيادة التكاليف المالية، مما يثني المستثمرين عن الدخول في هذا القطاع. هناك حاجة ماسة إلى تبسيط آليات التمويل، وتوفير حوافز مالية واضحة ومستدامة مثل الإعفاءات الضريبية، والمنح، وقروض بفوائد منخفضة، لضمان جذب الاستثمارات اللازمة لتطوير مشاريع الصلب الأخضر وتسريع وتيرة التحول.

المنافسة الصناعية على التمويل والتطوير

يواجه الهيدروجين الأخضر منافسة شديدة من قطاعات صناعية أخرى تسعى أيضًا إلى استخدامه أو تطويره، مثل صناعة السيارات الكهربائية، والطاقة، والكيماويات. هذه المنافسة تؤثر على حجم التمويل والاهتمام البحثي الموجه لتطوير تقنيات الهيدروجين في صناعة الصلب، مما قد يحد من سرعة تبنيها وتوسعها. لذلك، يجب توجيه السياسات والاستثمارات بشكل متوازن يضمن دعم صناعة الصلب الأخضر بشكل كافٍ، مع تعزيز التعاون بين القطاعات المختلفة لتبادل المعرفة والموارد.

في المجمل، تتطلب مواجهة هذه التحديات تعاونًا وثيقًا بين الحكومات، والقطاع الخاص، والمؤسسات البحثية، إلى جانب وضع استراتيجيات وسياسات واضحة تدعم الابتكار والاستثمار في تقنيات الهيدروجين الأخضر. فقط من خلال تجاوز هذه العقبات يمكن لصناعة الصلب أن تحقق تحولًا ناجحًا نحو إنتاج مستدام وصديق للبيئة يلبي متطلبات المستقبل.

يشكل هذا ضغطًا إضافيًا على شبكات الطاقة، التي قد لا تكون مجهزة لاستيعاب الطلب المتزايد على الكهرباء المتجددة. كما أن تقلبات مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح تتطلب حلول تخزين طاقة متقدمة لضمان استمرارية الإنتاج. لذا، فإن زيادة قدرة إنتاج الطاقة المتجددة وتطوير شبكات ذكية لإدارة الطاقة تعد من التحديات الأساسية التي يجب معالجتها لضمان توفر الكهرباء اللازمة لإنتاج الهيدروجين الأخضر بكفاءة.

تحديات السلامة

الهيدروجين بكونه غازًا قابلًا للاشتعال بسهولة، وله نطاق اشتعال واسع، مما يجعل التعامل معه في بيئات صناعية كبيرة أمرًا حساسًا للغاية. يتطلب استخدام الهيدروجين الأخضر في مصانع الصلب تطبيق إجراءات أمان صارمة في جميع مراحل الإنتاج، النقل، والتخزين لمنع الحوادث والانفجارات. وهذا يستلزم تطوير معايير سلامة جديدة، وتدريب العاملين، واستخدام تقنيات مراقبة متقدمة للكشف المبكر عن التسربات. كما يجب تحديث القوانين واللوائح الصناعية لتشمل متطلبات السلامة الخاصة بالهيدروجين، مما يزيد من تعقيد عمليات التشغيل ويضيف تكاليف إضافية على الشركات.

تعقيد آليات الدعم المالي

تمويل مشاريع الهيدروجين الأخضر، وخاصة في قطاع الصلب، يواجه تحديات كبيرة بسبب تعقيد الإجراءات الإدارية والبيروقراطية، بالإضافة إلى المخاطر المرتبطة بالتكنولوجيا

دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز صناعة الصلب المستدامة

يُعتبر الذكاء الاصطناعي (AI) من التقنيات الثورية التي تساهم بشكل متزايد في تحويل صناعة الصلب نحو مستقبل أكثر استدامة وكفاءة. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دورًا حاسمًا في تحسين كفاءة استخدام الطاقة، وإدارة العمليات الصناعية، وتطوير منتجات جديدة، بالإضافة إلى دعم الابتكار في استخدام الهيدروجين الأخضر وتقنيات الطاقة النظيفة.

تطوير مواد وسبائك جديدة

يساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع عمليات البحث والتطوير من خلال تحليل البيانات التجريبية والنماذج الحاسوبية لتصميم مواد جديدة وسبائك فولاذية ذات خصائص محسنة، مثل مقاومة التآكل، والصلابة، وخفة الوزن. هذه المواد المتطورة تتيح إنتاج صلب أكثر كفاءة وأطول عمرًا، مما يقلل الحاجة إلى استهلاك الموارد الطبيعية ويخفض الأثر البيئي.

دعم التكامل مع تقنيات الهيدروجين الأخضر

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تكامل استخدام الهيدروجين الأخضر في عمليات الإنتاج من خلال مراقبة وتحليل أداء أنظمة التحليل الكهربائي، وتوقع الطلب على الهيدروجين، وضبط نسب الهيدروجين في عمليات الاختزال المباشر. كما يمكنه التنبؤ بأعطال المعدات وتحسين صيانتها، مما يزيد من موثوقية وكفاءة استخدام الهيدروجين الأخضر.

تحسين كفاءة استخدام الطاقة والموارد

يتمتع الذكاء الاصطناعي بقدرة فائقة على تحليل كميات ضخمة من البيانات الصناعية في الوقت الحقيقي، مما يمكن من مراقبة وتحليل أداء المعدات والعمليات بشكل دقيق. في مصانع الصلب، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين عمليات الصهر والاختزال المباشر من خلال ضبط ظروف التشغيل المثلى، مثل درجة الحرارة، وضغط الغاز، وتركيز الهيدروجين، لتحقيق أعلى كفاءة في استهلاك الطاقة وتقليل الفاقد. هذا يساهم بشكل مباشر في تقليل استهلاك الكهرباء والوقود، وبالتالي تقليل الانبعاثات الكربونية.

إدارة سلسلة التوريد بذكاء

تلعب إدارة سلسلة التوريد دورًا محوريًا في تقليل التكاليف وتحسين الاستدامة في صناعة الصلب. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات التنبؤ والتحليل لتحسين تخطيط المخزون، وتوقع الطلب، وتحسين جداول الشحن والتوريد. هذا يقلل من الهدر والفاقد في المواد الخام والطاقة، ويساعد على تقليل الانبعاثات المرتبطة بالنقل والتخزين، مما يعزز الاستدامة البيئية والاقتصادية..

تعزيز السلامة الصناعية

يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين معايير السلامة من خلال تحليل بيانات الحساسات والكاميرات وأنظمة الكشف المبكر عن التسربات أو الأعطال، مما يمكن من اتخاذ إجراءات فورية للحد من الحوادث المرتبطة باستخدام الهيدروجين والمواد الخطرة الأخرى.

تحسين استدامة العمليات الصناعية

يمثل الذكاء الاصطناعي أداة قوية لتحويل صناعة الصلب إلى قطاع أكثر ذكاءً وكفاءة واستدامة. من خلال تحسين إدارة الطاقة والموارد، وتطوير مواد جديدة، وتعزيز السلامة، ودعم استخدام الهيدروجين الأخضر، يساهم الذكاء الاصطناعي في دفع الصناعة نحو مستقبل نظيف ومتجدد، يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة العالمية.

من خلال تحليل البيانات البيئية والاقتصادية، يمكن للذكاء الاصطناعي تقديم توصيات استراتيجية لتحسين استدامة العمليات الصناعية، مثل تقليل النفايات، وتحسين إعادة التدوير، واستخدام الطاقة المتجددة بشكل أكثر فعالية.

الأثر الاجتماعي للصلب الأخضر

التحول إلى إنتاج الصلب الأخضر لا يقتصر فقط على الفوائد البيئية والاقتصادية، بل يمتد ليشمل تأثيرات اجتماعية إيجابية عميقة تعزز من جودة الحياة وتدعم التنمية المستدامة للمجتمعات المحلية. وفيما يلي تفصيل لأهم هذه الآثار الاجتماعية:

خلق فرص عمل جديدة ومتنوعة

البحث والتطوير، ما يوفر وظائف في المجالات العلمية والتقنية والهندسية. هذا التنوع في فرص العمل يساهم في تقليل معدلات البطالة، ورفع مستوى المهارات التقنية للعاملين، ويعزز من تنمية رأس المال البشري في المجتمعات الصناعية.

يُعتبر قطاع الصلب الأخضر من القطاعات الناشئة التي تفتح آفاقاً واسعة لخلق فرص عمل جديدة ومتنوعة في مجالات متعددة. فإنتاج الهيدروجين الأخضر يتطلب بناء وتشغيل منشآت التحليل الكهربائي، والتي تحتاج إلى مهندسين، وفنيين، وعمال متخصصين في التصنيع والتركيب والصيانة. بالإضافة إلى ذلك، يشجع تطوير تقنيات الصلب الأخضر على زيادة الاستثمار في

تحسين الصحة العامة وجودة الحياة

تعد صناعة الصلب التقليدية من المصادر الرئيسية للتلوث الهوائي، حيث تنتج كميات كبيرة من الجسيمات الدقيقة والغازات السامة مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين والكبريت. هذا التلوث يؤدي إلى مشاكل صحية خطيرة مثل أمراض الجهاز التنفسي، وأمراض القلب، والسرطان، خاصة في المناطق الصناعية المكتظة بالسكان. أما الصلب الأخضر، باستخدام الهيدروجين الأخضر كمصدر طاقة نظيف، فيقلل بشكل كبير من هذه الانبعاثات الضارة، مما يحسن جودة الهواء ويقلل من معدلات الأمراض المرتبطة بالتلوث. ونتيجة لذلك، تتحسن الصحة العامة، وينخفض العبء المالي على أنظمة الرعاية الصحية، مما ينعكس إيجاباً على رفاهية المجتمعات.

دعم المجتمعات المحلية والتنمية الاقتصادية المستدامة

مشاريع الصلب الأخضر غالباً ما تكون مرتبطة بتطوير بنية تحتية جديدة للطاقة المتجددة، مثل محطات توليد الكهرباء من الشمس والرياح، مما يخلق فرصاً اقتصادية إضافية في المناطق المحيطة. كما أن هذه المشاريع تعزز من استقرار الاقتصاد المحلي من خلال توفير وظائف دائمة، وزيادة الطلب على الخدمات المحلية، وتحفيز نمو الشركات الصغيرة والمتوسطة التي تقدم خدمات الدعم والصيانة. علاوة على ذلك، يساهم الاستثمار في الصلب الأخضر في تنويع مصادر الدخل وتقليل الاعتماد على الصناعات التقليدية، مما يجعل المجتمعات أكثر مرونة وقدرة على مواجهة التحديات الاقتصادية والبيئية المستقبلية.

تعزيز المساواة والتمكين الاجتماعي

مع توسع صناعة الصلب الأخضر، تظهر فرص جديدة لتعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين الفئات المهمشة من خلال برامج تدريبية وتعليمية متخصصة. يمكن لهذه البرامج أن تفتح المجال أمام النساء والشباب لدخول سوق العمل في قطاعات التكنولوجيا النظيفة، مما يساهم في بناء مجتمع أكثر شمولية وعدالة.

رفع الوعي البيئي والمسؤولية المجتمعية

التحول إلى الصلب الأخضر يرافقه زيادة في الوعي البيئي لدى العاملين والسكان المحليين، مما يعزز ثقافة الاستدامة والمسؤولية المجتمعية. هذا الوعي يدفع إلى تبني سلوكيات أكثر صداقة للبيئة، ويحفز المشاركة المجتمعية في حماية الموارد الطبيعية، مما يخلق بيئة مجتمعية صحية ومستدامة.

باختصار، يمثل الصلب الأخضر فرصة حقيقية لتعزيز التنمية الاجتماعية المستدامة من خلال خلق فرص عمل جديدة، وتحسين الصحة العامة، ودعم المجتمعات المحلية، وتعزيز المساواة والوعي البيئي. هذه الأبعاد الاجتماعية تجعل من التحول نحو الصلب الأخضر خطوة استراتيجية لا تقتصر على حماية البيئة فقط، بل تمتد لتشمل تحسين جودة الحياة وبناء مجتمعات أكثر ازدهاراً واستدامة.

السياسات الحكومية الداعمة للصلب الأخضر

تلعب الحكومات دورًا حاسمًا في تشجيع إنتاج الصلب الأخضر من خلال:

تقديم حوافز ضريبية:

يمكن للحكومات تقديم حوافز ضريبية للشركات التي تستثمر في تقنيات الصلب الأخضر.

دعم البحث والتطوير :

يمكن للحكومات دعم البحث والتطوير في مجال تقنيات إنتاج الهيدروجين الأخضر والصلب الأخضر.

تحديد معايير للانبعاثات الكربونية:

يمكن للحكومات تحديد معايير للانبعاثات الكربونية لإنتاج الصلب، مما يشجع الشركات على تبني تقنيات أنظف.

إنشاء أسواق للصلب الأخضر:

يمكن للحكومات دعم إنشاء أسواق للصلب الأخضر من خلال شراء الصلب الأخضر للمشاريع الحكومية.

فرض رسوم على الكربون:

يمكن للحكومات فرض رسوم على انبعاثات الكربون لإنتاج الصلب التقليدي، مما يجعل الصلب الأخضر أكثر تنافسية.



الابتكارات المستقبلية

هناك العديد من التقنيات الناشئة التي يمكن أن تحدث ثورة في صناعة الصلب الأخضر، مثل استخدام البلازما في عمليات الصهر، أو تطوير مواد بديلة للصلب تعتمد على مصادر متجددة. يجب دعم البحث والتطوير في هذه المجالات لتسريع وتيرة الابتكار وتحقيق إنتاج مستدام.

بعض الشركات الرائدة في سوق الصلب الأخضر

شركة الإمارات للحديد والصلب أركان



هي أكبر شركة لتصنيع الصلب ومواد البناء في دولة الإمارات العربية المتحدة، تأسست نتيجة اندماج شركتي الإمارات للصلب وأركان لمواد البناء. وتركز الشركة على الاستدامة، حيث تنتج منتجات فولاذية عالية الجودة، بما في ذلك قضبان التسليح، وقضبان الأسلاك، والمقاطع الثقيلة، لخدمة قطاعات مثل: البناء والطاقة والتصنيع. والجدير بالذكر أن الشركة تبنت مبادرات صديقة للبيئة، بما في ذلك الالتزام بإنتاج "صلب أخضر" بالاستفادة من تقنيات منخفضة الكربون. وتشمل التطورات الأخيرة شراكات لإنتاج الصلب القائم على الهيدروجين، والتركيز على إزالة الكربون، مما يضع شركة الإمارات للصلب أركان في صدارة التحول إلى إنتاج صلب مستدام في سوق الصلب الأخضر.

شركة نيبون ستيل Nippon Steel



هي أكبر مُنتج للصلب في اليابان وإحدى الشركات الرائدة عالميًا في هذه الصناعة. تتخصص الشركة في مجموعة واسعة من منتجات الصلب، بما في ذلك الصلب المسطح والطويل والأنبوبي، وتخدم قطاعات مثل السيارات والبناء والبنية التحتية. والجدير بالذكر أن نيبون ستيل تُحرز تقدمًا ملحوظًا في سوق الصلب الأخضر، مُركزةً على أساليب إنتاج الصلب المستدامة، مثل صناعة الصلب القائمة على الهيدروجين، للحد من انبعاثات الكربون. وتشمل التطورات الأخيرة التزامها بتحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2050، من خلال الاستثمار في تقنيات إزالة الكربون. وتتميز الشركة بابتكارها في إنتاج صلب عالي الجودة وصديق للبيئة، مُرسيةً بذلك معاييرًا رائدة في مجال الاستدامة.

أرسيلور ميتال ArcelorMittal



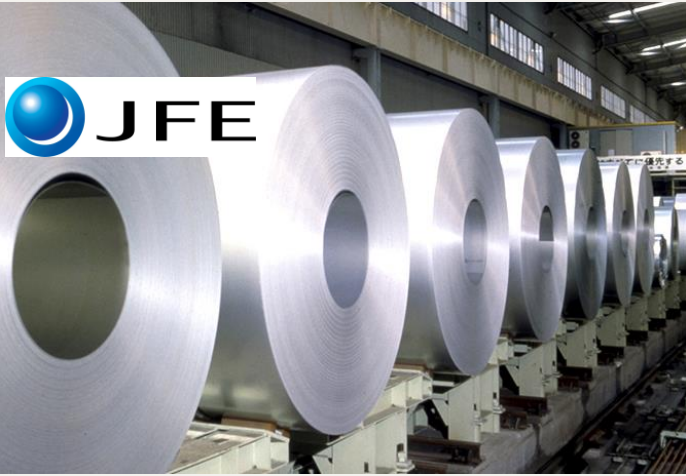
شركة عالمية رائدة في مجال الصلب والتعدين، تأسست نتيجة اندماج شركتي أرسيلور وميتال ستيل. وهي أكبر مُنتج للصلب في العالم، وتعمل في أكثر من 60 دولة، وتتمتع بتشكيلة متنوعة من منتجات الصلب التي تلبي احتياجات قطاعات مثل السيارات والبناء والطاقة. أرسيلور ميتال رائدة في سوق "الصلب الأخضر"، ملتزمة بتقليل بصمتها الكربونية من خلال الاستثمار في إنتاج الصلب القائم على الهيدروجين وتقنيات احتجاز الكربون. من أبرز إنجازاتها مبادرة XCarb™، التي تهدف إلى إنتاج صلب محايد للكربون بحلول عام 2050. وتشمل التطورات الأخيرة شراكات لتوسيع نطاق مشاريع الهيدروجين الأخضر وابتكارات الصلب منخفض الكربون، مما يجعلها رائدة في إنتاج الصلب المستدام.

شركة نوکور Nucor



هي شركة أمريكية رائدة في تصنيع الصلب، تشتهر بجهودها في مجال الابتكار والاستدامة. تعمل الشركة كلاعب رئيسي في سوق الصلب الأخضر، حيث تنتج مجموعة واسعة من منتجات الصلب، بما في ذلك القضبان والعوارض والصفائح والألواح. كانت نوکور رائدة في استخدام تقنية فرن القوس الكهربائي (EAF)، التي تعيد تدوير الخردة المعدنية، مما يقلل بشكل كبير من انبعاثات الكربون مقارنة بطرق صناعة الصلب التقليدية. تشمل الإنجازات البارزة كونها أكبر شركة لإعادة التدوير في أمريكا الشمالية، وتعزيز مبادرات الصلب الأخضر من خلال الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وإنتاج الصلب الخالي من الكربون. في الآونة الأخيرة، قطعت نوکور خطوات واسعة في تقنيات الهيدروجين الأخضر واحتجاز الكربون، مما جعلها قوة رئيسية في إنتاج الصلب المستدام. تكمن نقطة البيع الفريدة للشركة في التزامها بالممارسات الصديقة للبيئة مع الحفاظ على حلول الصلب المبتكرة عالية الجودة.

شركة جيه إف إي ستيل JFE Steel Corporation



وهي شركة يابانية رائدة في صناعة الصلب، تشتهر بمنتجاتها الفولاذية عالية الجودة وتقنياتها المبتكرة. تقدم الشركة مجموعة واسعة من المنتجات، بما في ذلك صفائح الصلب المدرفلة على الساخن والبارد والمجلفن، والتي تُستخدم في قطاعات متنوعة مثل السيارات والبناء والبنية التحتية. وتشتهر JFE Steel بمبادراتها البيئية، وقد قطعت شوطاً كبيراً في إنتاج الصلب الأخضر، مع التركيز على خفض انبعاثات الكربون من خلال عمليات موفرة للطاقة وتطوير تقنيات صناعة الصلب القائمة على الهيدروجين. وتشمل التطورات الأخيرة استثمارات في أساليب الاختزال القائمة على الهيدروجين، مما عزز مكانتها كلاعب رئيسي في سوق الصلب الأخضر الناشئ. ويمثل التزامها بالاستدامة والابتكار ميزة تنافسية فريدة في صناعة تتزايد فيها الوعي البيئي.

شركة جيندال للصلب والطاقة المحدودة (JSPL)



هي شركة هندية رائدة في مجال الصلب والطاقة، وهي تكتل صناعي كبير تتخصص JSPL في تصنيع منتجات الصلب، بما في ذلك الصفائح المدرفلة على الساخن والباردة والمجلفنة، بالإضافة إلى المنتجات الطويلة مثل القضبان والفولاذ الهيكلي. تشتهر الشركة بالتزامها بالاستدامة والابتكار، وقد حققت تقدماً ملحوظاً في إنتاج الصلب الأخضر. تشمل التطورات الأخيرة استثمارات في التكنولوجيا المتقدمة لتقليل انبعاثات الكربون وتعزيز كفاءة الطاقة. تشمل إنجازات JSPL البارزة مكانتها بين أبرز منتجي الصلب في الهند وتركيزها على الممارسات الصديقة للبيئة، مما يجعلها لاعباً رئيسياً في سوق الصلب الأخضر المتنامي.

بوسكو الدولية POSCO International



بوسكو الدولية، التابعة لمجموعة بوسكو الكورية الجنوبية، هي شركة رائدة في صناعة الصلب العالمية، مع تركيزها على مبادرات الصلب الأخضر. تطورت من شركة تجارية إلى شركة عالمية رائدة في إنتاج وتوزيع الصلب. تتخصص الشركة في مجموعة واسعة من منتجات الصلب، بما في ذلك الصفائح والألواح المدرفلة على الساخن والبارد، بالإضافة إلى فولاذ السيارات. ومن أبرز إنجازاتها استثماراتها الكبيرة في الممارسات والتقنيات المستدامة للحد من انبعاثات الكربون. وتُبرز التطورات الأخيرة التزام بوسكو الدولية بسوق الصلب الأخضر، مع التركيز على الابتكار في عمليات إنتاج الصلب الصديقة للبيئة. وتشمل نقاط قوتها الفريدة حضورها العالمي القوي، وقدراتها التكنولوجية المتقدمة، والتزامها بالاستدامة البيئية.

شركة جرين ستيل جروب المحدودة Green Steel Group



مجموعة جرين ستيل هي شركة رائدة في صناعة الصلب، تُعنى بإنتاج منتجات فولاذية صديقة للبيئة من خلال تقنيات مبتكرة تُقلل من انبعاثات الكربون. تأسست الشركة لمعالجة الأثر البيئي لصناعة الصلب التقليدية، حيث طورت عملية فريدة تجمع بين مصادر الطاقة المتجددة وطرق إعادة التدوير المتقدمة. تشمل منتجاتنا الرئيسية الفولاذ منخفض الكربون والفولاذ عالي القوة لمختلف التطبيقات الصناعية. ومن أبرز إنجازاتها حصدها العديد من جوائز الاستدامة وشاركاتها مع كبرى شركات السيارات والبناء. ومؤخرًا، وسّعت مجموعة جرين ستيل طاقتها الإنتاجية وأطلقت خط إنتاج جديد من منتجات الصلب الأخضر، مما عزز مكانتها كشركة رائدة في سوق الصلب الأخضر. تكمن ميزة الشركة الفريدة في التزامها بتقليل البصمة الكربونية لإنتاج الصلب، مما يجعلها الخيار الأمثل للصناعات الصديقة للبيئة.

شركة H2 Green Steel



هي شركة سويدية تُركز على إحداث ثورة في صناعة الصلب من خلال ممارسات مستدامة. تأسست الشركة عام 2020، وتهدف إلى إنتاج "صلب أخضر" باستخدام تقنية الهيدروجين لتقليل انبعاثات الكربون بشكل كبير. يعتمد نهجها المبتكر على استخدام الهيدروجين الأخضر - المُنتج من مصادر الطاقة المتجددة - ليحل محل الطرق التقليدية القائمة على الفحم. ومن أبرز إنجازاتها تأمين استثمارات كبيرة وإنشاء منشأة إنتاج واسعة النطاق في بودن، السويد، مع خطط لبدء عملياتها بحلول عام 2025. ومن أبرز مميزاتها التزامها بإنتاج صلب خالٍ من الكربون وتركيزها القوي على أحدث التقنيات، مما يجعلها رائدة في سوق الصلب الأخضر

التحديات والفرص:

على الرغم من الجهود المبذولة، لا يزال إنتاج الصلب الأخضر يواجه تحديات كبيرة، بما في ذلك التكلفة المرتفعة لتقنيات الإنتاج النظيف والبنية التحتية اللازمة لتوفير الهيدروجين الأخضر والطاقة المتجددة على نطاق واسع. ومع ذلك، تتيح هذه التحديات فرضاً هائلة للابتكار وتطوير حلول جديدة تجعل إنتاج الصلب المستدام أكثر تنافسية وجاذبية.

وتمثل الشركات المذكورة أعلاه طليعة التحول نحو إنتاج الصلب الأخضر على مستوى العالم. من خلال استثماراتها في التقنيات المبتكرة والشراكات الاستراتيجية، تلعب هذه الشركات دوراً حاسماً في دفع عجلة الاستدامة في قطاع صناعة الصلب. مع تزايد الوعي بأهمية الحد من الانبعاثات الكربونية والطلب المتزايد على المواد المستدامة، من المتوقع أن يشهد سوق الصلب الأخضر نمواً مطرداً في السنوات القادمة، مما يمهد الطريق لمستقبل أكثر استدامة لهذه الصناعة الحيوية.

الخلاصة والتوصيات:

يمثل الصلب الأخضر حلاً واعداً لتقليل الانبعاثات الكربونية في صناعة الصلب وتحقيق مستقبل مستدام. على الرغم من التحديات التقنية والاقتصادية، فإن المزايا البيئية والاجتماعية للصلب الأخضر تجعله ضرورة حتمية. يجب على الشركات والحكومات الاستثمار في تقنيات الصلب الأخضر وتطوير السياسات الداعمة لتشجيع إنتاجه واستخدامه. من خلال التعاون والابتكار، يمكننا بناء صناعة صلب مستدامة تساهم في حماية البيئة وتحسين جودة الحياة للجميع. ويمكن استخلاص التوصيات التالية لدفع عجلة التحول نحو إنتاج الصلب الأخضر:

للحكومات وصناع السياسات:

- **تقديم حوافز مالية وضريبية:** إنشاء برامج تحفيزية واضحة ومستدامة، مثل الإعفاءات الضريبية والمنح والقروض الميسرة، لتشجيع الشركات على الاستثمار في تقنيات إنتاج الصلب الأخضر والبنية التحتية اللازمة.
- **دعم البحث والتطوير:** تخصيص تمويل لدعم الأبحاث والتطوير في مجال تقنيات إنتاج الهيدروجين الأخضر، وتطوير عمليات إنتاج الصلب منخفضة الانبعاثات، واستكشاف مواد بديلة مستدامة.
- **وضع معايير واضحة للانبعاثات الكربونية:** تحديد معايير ملزمة تدريجياً لخفض انبعاثات الكربون في صناعة الصلب، مما يخلق طلباً على التقنيات الأنظف ويحفز الابتكار.
- **إنشاء أسواق للصلب الأخضر:** دعم خلق أسواق للصلب الأخضر من خلال تفضيل المنتجات المستدامة في المشاريع الحكومية والمشتريات العامة، مما يرسل إشارة واضحة للسوق.
- **فرض رسوم على الكربون بشكل تدريجي:** تطبيق آليات لتسعير الكربون، مثل فرض رسوم على انبعاثات إنتاج الصلب التقليدي، لجعل الصلب الأخضر أكثر تنافسية بمرور الوقت.
- **تسهيل إجراءات التمويل:** تبسيط العمليات الإدارية والبيروقراطية المتعلقة بتمويل مشاريع الهيدروجين الأخضر والصلب الأخضر لتسريع التنفيذ وجذب الاستثمارات.
- **تطوير البنية التحتية اللازمة:** الاستثمار في تطوير البنية التحتية لنقل وتخزين الهيدروجين الأخضر وتوسيع شبكات الطاقة المتجددة لضمان توفر الطاقة النظيفة بكميات كافية.
- **تحديث القوانين واللوائح:** مراجعة وتحديث القوانين واللوائح الصناعية لتشمل متطلبات السلامة الخاصة بالهيدروجين الأخضر وتعزيز الممارسات المستدامة.
- **تعزيز التعاون الدولي:** التفاوض على اتفاقيات تجارية دولية تدعم نمو صناعة الصلب الأخضر وتجنب فرض رسوم جمركية تعيق التجارة العادلة للمنتجات المستدامة.

لشركات صناعة الحديد والصلب:

- **الاستثمار في التقنيات النظيفة:** تخصيص موارد كبيرة للاستثمار في تبني تقنيات إنتاج الصلب الأخضر، مثل الهيدروجين الأخضر وأفران القوس الكهربائي وأنظمة التشغيل الهجينة.
- **تطوير استراتيجيات للحياد الكربوني:** وضع أهداف طموحة وخطط واضحة لتحقيق الحياد الكربوني في عمليات الإنتاج بحلول منتصف القرن الحالي.
- **التعاون مع مزودي الطاقة المتجددة:** إقامة شراكات استراتيجية مع شركات الطاقة المتجددة لضمان الحصول على إمدادات مستدامة وبأسعار معقولة من الكهرباء والهيدروجين الأخضر.
- **التركيز على كفاءة استخدام الطاقة والموارد:** تبني ممارسات تهدف إلى تحسين كفاءة استهلاك الطاقة والمواد الخام في جميع مراحل الإنتاج لتقليل التكاليف والأثر البيئي.
- **الاستثمار في البحث والتطوير الداخلي:** تخصيص جزء من الميزانية للبحث والتطوير لاستكشاف تقنيات جديدة ومبتكرة لإنتاج الصلب المستدام.
- **تبني حلول الذكاء الاصطناعي:** دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة العمليات وإدارة سلسلة التوريد، وتطوير مواد جديدة، ودعم استخدام الهيدروجين الأخضر.
- **إعطاء الأولوية للسلامة:** تطبيق إجراءات أمان صارمة في التعامل مع الهيدروجين والمواد الأخرى لضمان بيئة عمل آمنة.
- **التواصل بشفافية مع أصحاب المصلحة:** إطلاع العملاء والمستثمرين والمجتمعات المحلية على جهود الاستدامة والتقدم المحرز في إنتاج الصلب الأخضر.
- **زيادة الوعي بأهمية الصلب الأخضر:** تنظيم حملات توعية لزيادة فهم الجمهور للفوائد البيئية والاجتماعية للصلب الأخضر وتشجيعهم على دعم المنتجات المستدامة.
- **تفضيل المنتجات المصنوعة من الصلب الأخضر:** اتخاذ خيارات شراء واعية تفضل المنتجات التي تستخدم مواد مستدامة مثل الصلب الأخضر.
- **دعم الشركات التي تتبنى ممارسات مستدامة:** تشجيع الشركات التي تستثمر في إنتاج الصلب الأخضر من خلال دعم منتجاتها والتعبير عن تقدير الممارسات الصديقة للبيئة.
- **المشاركة في الحوار المجتمعي:** الانخراط في النقاشات العامة حول الاستدامة والمساهمة في الضغط من أجل تبني سياسات تدعم التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون.

بشكل عام، يتطلب التحول الناجح نحو إنتاج الصلب الأخضر تضافر جهود جميع الأطراف المعنية، من حكومات وشركات ومجتمع مدني ومستهلكين، وتبني رؤية مشتركة والتزامًا حقيقيًا بتحقيق الاستدامة في هذه الصناعة الحيوية.



الجائزة العربية للجودة

الجائزة العربية للجودة هي مبادرة أطلقتها المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين بهدف تشجيع المنشآت الصناعية العربية في مختلف القطاعات على رفع مستوى أدائها وترشيد تكاليفها وزيادة جودة منتجاتها، لتصبح قادرة على المنافسة مع الشركات العالمية الأخرى، كما أن لها دوراً مهماً في تطوير ثقافة العناية بالمستفيدين في البلدان العربية، والتي تساهم في رفع مستوى أداء المنشآت التي وظفت المعايير، واستطاعت تحسين جودة خدماتها ومنتجاتها وزيادة ربحيتها.



وتعد معايير الجائزة في الأساس الوسيلة الأمثل لتقييم الأنظمة الإدارية والمالية والتشغيلية للمنشآت، ومقارنة أنظمتها وأدائها مع المستوى العالمي المميز، وتحديد نقاط القوة والضعف ومن ثم وضع برامج التحسين المستمر لإصلاح مواطن التطوير في الأنظمة الإدارية والأداء.

الدورة الثانية	الدورة الأولى
القطاعات	القطاعات
 الصناعات الميكانيكية  الصناعات الكهربائية  الصناعات البتروكيمياوية  الصناعات الإنشائية ومواد البناء	 المواد الغذائية  الصناعات البتروكيمياوية  النسيج
عدد المنشآت الصناعية الفائزة	عدد المنشآت الصناعية الفائزة
1 المملكة الاردنية الهاشمية  1 الجمهورية التونسية  8 المملكة العربية السعودية  5 المملكة المغربية 	1 دولة الامارات العربية المتحدة  2 المملكة العربية السعودية  3 جمهورية مصر العربية 



الدورة الثالثة

القطاعات



الصناعات الغذائية



الصناعات البتروكيمياوية



الصناعات الإنشائية
ومواد البناء

عدد المنشآت الصناعية الفائزة

- 1 المملكة العربية السعودية
- 2 دولة الكويت
- 3 المملكة المغربية

the 3rd edition
2025 الدورة الثالثة



المنشآت الحائزة على الجائزة العربية للجودة

KDF
الشركة الكويتية لسوائل الحفر والخدمات النفطية
KUWAIT DRILLING FLUIDS & OIL SERVICES

SOGEA
MAROC

صدارة
Sadara

S M C
SOCIÉTÉ MAROCAINE DES COMPTEURS

KIMMCO **ISOVER**
SAINT GOBAIN

Super
Cerame

رسالة اليوم العربي للتقييس - 25 مارس 2025 - "التقييس جسر للتكامل الاقتصادي العربي"

تحتفل المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين (AIDSMO) وأجهزة التقييس العربية يوم 25 مارس/آذار من كل عام باليوم العربي للتقييس مساهمة منها في نشر التوعية والتعريف بأهمية أنشطة التقييس في تعزيز التكامل الاقتصادي بين الدول العربية.

وقد اختارت أجهزة التقييس العربية الاحتفال بهذه المناسبة لهذا العام تحت شعار "التقييس جسر للتكامل الاقتصادي العربي" لتسليط الضوء على الأهمية التي يكتسبها التقييس في ضمان جودة الصناعات العربية وتطوير قطاعاتها الإنتاجية وتعزيز تنافسيتها، فضلاً عن تقليص العوائق الفنية للتجارة وتسهيل التبادل التجاري بين الدول الأعضاء، مما يساهم في تعزيز التكامل الاقتصادي وتلبية متطلبات الاتحاد الجمركي والسوق العربية المشتركة.

كما يعتبر التقييس عنصراً أساسياً في زيادة الكفاءة وتقليل الفاقد في الإنتاج وحماية كافة حلقات السلسلة الصناعية والتجارية ودعم الابتكار والتطوير، بالإضافة إلى بناء الثقة بين المستهلكين والمنتجين وتعزيز الشراكات الاقتصادية والحد من التكاليف الناتجة عن تباين المتطلبات بين الأسواق المختلفة.

وعلى هذا الأساس حرصت المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين وبالتعاون مع الدول الأعضاء على إعداد وتطوير مواصفات قياسية ولوائح فنية عربية ونظم وأدلة استرشادية من خلال لجان عربية متخصصة، وبما يتماشى مع الممارسات الدولية، بغية تلبية احتياجات المنطقة العربية ومتطلباتها، وتسهيل التبادل التجاري البيني.

وبهذه المناسبة تتوجه المنظمة بوافر الشكر والتقدير وأطيب التهاني إلى رؤساء أجهزة التقييس العربية وجميع العاملين فيها، الذين لا يألون جهداً في تجسيد شعار اليوم العربي للتقييس، ولمساهماتهم الفاعلة في تطوير البنية التحتية للجودة في المنطقة العربية وفقاً للممارسات الدولية والتعريف والتوعية بأهمية نشاط التقييس، بما يحقق النهوض بالصناعات والمنتجات الوطنية وتسهيل انسيابها بين الدول الأعضاء وصولاً إلى تحقيق نمو اقتصادي مشترك.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

م. عادل صقر الصقر

مدير عام المنظمة العربية للتنمية

الصناعية والتقييس والتعدين

اليوم العربي للتقييس ARAB STANDARDS DAY



التقييس جسر للتكامل الاقتصادي العربي
Standardization is a Bridge for Arab Economic Integration



جامعة الدول العربية - تصانون عاماً من العمل العربي المشترك



smc-aidsmo.org

مارس 25
2025



المتروlogيا والاستدامة: الأساس لتحقيق التنمية الصناعية المستدامة

م. علي بن خميس النهدي
أخصائي قياس ومعايرة

الاستدامة هي القدرة على تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون التأثير على قدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتهم الخاصة. وتشمل الاستدامة ثلاثة جوانب رئيسية: الجانب البيئي الذي يعنى بالحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل التأثير البيئي، والجانب الاجتماعي الذي يسعى إلى تحسين جودة الحياة، والجانب الاقتصادي الذي يهدف إلى تحقيق نمو اقتصادي مستدام.

يتمثل الرابط بين المتروlogيا والاستدامة في دور القياس الدقيق في تعزيز الكفاءة وتقليل الفاقد، سواء في المواد الخام أو في استهلاك الطاقة. تساعد المتروlogيا الصناعات في تبني ممارسات إنتاجية أكثر استدامة عبر تقليل الانبعاثات وتجنب التلوث. على سبيل المثال، تعتمد الصناعات على أدوات قياس دقيقة لضبط استهلاك المواد الكيميائية والموارد الطبيعية، مما يقلل من التأثير السلبي على البيئة ويحد من التكلفة الاقتصادية.

في ظل التحولات الاقتصادية العالمية السريعة وتزايد التحديات البيئية، أصبحت الاستدامة هدفًا رئيسيًا للتنمية الصناعية في جميع أنحاء العالم. تلعب المتروlogيا - أو علم القياس - دورًا رئيسيًا في تحقيق هذا الهدف، حيث تُعد الأداة الأساسية لتحقيق دقة البيانات اللازمة لاتخاذ قرارات مستدامة وصحيحة في المجالات الصناعية والبيئية والاجتماعية.

تعد المتروlogيا داعماً أساسياً للتنمية الصناعية كما أنها تُعتبر عماد الصناعة الحديثة، حيث يعتمد عليها المصنعون في قياس وضبط المنتجات والعمليات الإنتاجية بدقة تضمن جودتها وسلامتها. تدعم المتروlogيا جودة المنتجات وتعزز من قدرتها على المنافسة في الأسواق العالمية، إذ أن المنتجات التي تلتزم بالمعايير والمقاييس الدولية تتوافق مع متطلبات الدول المستوردة، مما يساهم في تسهيل تصديرها وتوسيع نطاق انتشارها عالميًا.



كما أن المترولوجيا تساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة البيئية من خلال توفير البيانات الدقيقة التي تحتاجها الصناعات لتقييم تأثيراتها البيئية، مثل قياس انبعاثات الكربون واستهلاك المياه. إلى جانب ذلك فهي تساهم في الجانب الاجتماعي من خلال ضمان السلامة العامة وتحسين ظروف العمل، مما يعزز من رفاهية العاملين في مختلف القطاعات الصناعية.

وفي الختام تعد المترولوجيا والاستدامة ركيزتين أساسيتين لتطوير الصناعات الحديثة بطرق توازن بين الاحتياجات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. بفضل المترولوجيا، أصبح بالإمكان تحقيق دقة وموثوقية أكبر في الإنتاج الصناعي، ما يساهم في تحقيق تنمية صناعية مستدامة تساهم في تحسين حياة الأجيال الحالية والمستقبلية.

المعهد العربي للتدريب والاستشارات الصناعية والتعدينية - رؤية نحو المستقبل -



AIMTCI

المعهد العربي للتدريب والاستشارات الصناعية والتعدينية
ARAB INDUSTRIAL & MINING TRAINING & CONSULTATIONS INSTITUTE

” يعد المعهد العربي للتدريب والاستشارات الصناعية والتعدينية التابع
للمنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين قفلة للتدريب
والاستشارات في مجالات التنمية الصناعية والتعدين.“

ويعمل المعهد على:

- تنمية القدرات المعرفية والابتكارية للكوادر العربية.
- تنظيم الدورات والبرامج التدريبية المتخصصة.
- تقديم الاستشارات القطاعية بناء على طلب الدول.

كما يعمل المعهد على إبرام اتفاقيات تعاون وشراكة مع الجامعات والأكاديميات
والمؤسسات التدريبية العربية والأجنبية ذات الصلة لتقديم شهادات تخصصية معتمدة.

يعمل المعهد على مواكبة الاتجاهات العالمية لتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة للقطاع
الصناعي وقطاع التعدين.

AIMTCI-aidsmo.org



training@aimtci-aidsmo.org



الهيدروجين الجيولوجي: طاقة المستقبل من باطن الأرض

المهندس/ مصطفى داود
المكلف بإدارة الثروة المعدنية
المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين

ملخص:

يعزز فرصه ليصبح عنصراً أساسياً ضمن مزيج الطاقة المستقبلي. وفي هذا الإطار، تُشكّل المنطقة العربية بيئة مواتية لتطوير هذا القطاع، لما تزخر به من مقومات جيولوجية واعدة وموقع استراتيجي مهم. وقد برزت كل من سلطنة عُمان والمملكة المغربية كمثالين على التوجه العربي الطموح نحو استكشاف واستثمار هذا المورد الطبيعي. وعليه، فإن تعزيز البحث العلمي، وتحديث الأطر التشريعية والتنظيمية، وتوسيع نطاق التعاون الإقليمي والدولي، تُعد خطوات محورية لتسريع وتيرة تطوير قطاع الهيدروجين الجيولوجي، بما يُسهم في تعزيز الأمن الطاقوي ودفع عجلة التنمية المستدامة في المنطقة والعالم.

يُعد الهيدروجين الجيولوجي من أبرز البدائل الواعدة في مشهد الطاقة العالمي، نظراً لما يتميز به من خصائص بيئية واقتصادية تؤهله ليكون ركيزة استراتيجية في مسار التحول نحو طاقة نظيفة ومستدامة. فبفضل خلوه من الانبعاثات الكربونية أثناء الاستخدام، وإمكانية توظيفه في القطاعات الصناعية والنقل الثقيل التي يصعب تحويلها إلى الكهرباء، يمكن لهذا المورد الطبيعي أن يسهم بفعالية في تحقيق أهداف اتفاق باريس للمناخ وتعزيز الحياد الكربوني. ورغم التحديات التقنية والتنظيمية التي لا يزال يواجهها، فإن التقدم السريع في تقنيات الاستكشاف والاستخراج، إلى جانب تنامي الاهتمام العالمي من قبل مؤسسات كبرى وكوالة الطاقة الدولية والاتحاد الأوروبي،



مقدمة:

يتكوّن هذا النوع من الهيدروجين في أعماق الأرض نتيجة لتفاعلات بين الصخور والمياه الجوفية أو من خلال النشاط التكتوني والتحلل الإشعاعي، وقد أظهرت دراسات حديثة وجود كميات ضخمة منه في خزانات جوفية منتشرة حول العالم. إن اكتشاف هذا المورد الطبيعي يُمثل نقلة نوعية في فهمنا لتوزيع الموارد الطاقية، ويفتح آفاقاً جديدة لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري والمساهمة في بناء اقتصاد منخفض الكربون.

في ظل التحديات المتزايدة التي يفرضها تغيّر المناخ، تتجه أنظار العالم نحو مصادر طاقة نظيفة وفعّالة، ويبرز الهيدروجين كخيار استراتيجي لمستقبل الطاقة المستدامة. وبينما يتركز الاهتمام العالمي حالياً على الهيدروجين الأخضر الناتج من التحليل الكهربائي، يقدّم الهيدروجين الجيولوجي المعروف أيضاً بالهيدروجين الطبيعي أو الأبيض أو الذهبي بديلاً واعداً يتميز بانخفاض تكلفته واعتماده على عمليات جيولوجية طبيعية دون تدخل صناعي.

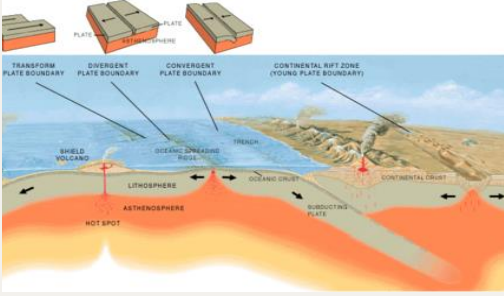
العمليات الجيولوجية المؤدية لتكون الهيدروجين الطبيعي:

تتعدد العمليات المسؤولة عن تكون الهيدروجين الجيولوجي في باطن الأرض، وأهمها:

التفاعلات الكيميائية بين الصخور والماء:	النشاط الحراري والتكتوني:	التحلل الإشعاعي الطبيعي:
تحدث عندما تتفاعل المياه الجوفية مع صخور غنية بمعادن الحديد مثل الأوليفين والبيروكسين، في تفاعلات تُعرف بعملية السيربنتينية (Serpentinization)، وتنتج عنها كميات من غاز الهيدروجين.	تنشأ كميات من الهيدروجين نتيجة النشاط البركاني والتصدعات الأرضية، حيث تسمح الضغوط المرتفعة ودرجات الحرارة العالية بانفصال الهيدروجين عن مكونات الصخور.	تقوم عناصر مشعة مثل اليورانيوم والثوريوم والپوتاسيوم بتحرير طاقة تؤدي إلى تفكك المياه المحصورة في المسامات الصخرية وإطلاق الهيدروجين.

البفئاء الففولوجفة الفاضنة للفففروففن الففولوجف:

تم ففففف ففف من الففوففئاء الففولوجفة فوف الفافم كمواقف مففمفة لفراكم الففففروففن الففففف، منها:



المناطق الففوففة الففشفة فسفا:

مفل ففوف الففر الأفمر وشرق وغرب إفرفففا.



ففور الأفففولفف والففور فوف الماففة (Ultramafic rocks):

فصوصاف فف مناطق مفل الفرف العربف وعبال الأفطلس.



الففوففئاء الفرسوففة العمففة:

الفف فففوفف فف ففاه مففورة منذ ملاففن الفففن فففة بعناصر مشفة.



البراكفن المنطففة

ففف فممكن أف فففمف الففاف فم فففا الفففروففن فف فزاناء مففقة.

التقنيات الحديثة لاستكشاف واستخراج الهيدروجين الجيولوجي:

تقنيات الإستكشاف

تُعد تقنيات الاستكشاف الحديثة للهيدروجين الجيولوجي أداة محورية في تحديد مواقع تركّز هذا المورد النظيف والطبيعي. تعتمد هذه التقنيات على المسوحات الجيوفيزيائية مثل قياسات الجاذبية والمغناطيسية والموجات الزلزالية، والتي تُمكن من رسم خرائط للبنية التحتية الجيولوجية وتحديد التكوينات المناسبة لوجود الهيدروجين. كما تُستخدم تقنيات تحليل تسربات الغاز السطحي للكشف عن الانبعاثات الطبيعية للهيدروجين، حيث تشير هذه الانبعاثات غالباً إلى وجود مصادر عميقة. بالإضافة إلى ذلك، يُعد التحليل الجيوكيميائي للتربة والمياه الجوفية وسيلة فعالة للكشف عن مؤشرات غير مباشرة لوجود الهيدروجين، من خلال رصد تراكيز المركبات المرتبطة بعمليات إنتاجه الجيولوجي مثل الكبريتات أو مركبات الحديد.

تقنيات الإستخراج

تعتمد تقنيات استخراج الهيدروجين الجيولوجي على أساليب متطورة مستوحاة من صناعات النفط والغاز. يُستخدم الحفر الاستكشافي العميق للوصول إلى التكوينات الصخرية التي يُحتمل احتواؤها على الهيدروجين الحر أو المرتبط بالمعادن. وفي بعض الحالات، يتم تحفيز الصخور من خلال ضخ الماء أو الغازات لتحفيز التفاعلات الكيميائية التي تطلق الهيدروجين من المعادن المختزلة، لا سيما تلك التي تحتوي على الحديد. كما تشمل التقنيات الحديثة الحفر الحراري أو الكهربائي، حيث تُسخّن الصخور أو تُعرض لتيارات كهربائية بهدف تحرير الهيدروجين المحبوس في المسامات الدقيقة. وتمثل هذه الأساليب مجتمعة بداية واعدة لتطوير مصادر مستدامة للهيدروجين الطبيعي ضمن إطار الانتقال نحو الطاقة النظيفة.

الفوائد الاقتصادية والبيئية للهيدروجين الجيولوجي:

الاستراتيجية، يسهم استغلال الهيدروجين الجيولوجي في تعزيز أمن الطاقة للدول المنتجة، من خلال تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد. كما يفتح هذا القطاع آفاقاً اقتصادية جديدة من خلال خلق فرص عمل مباشرة وغير مباشرة في مجالات التنقيب، والبحث العلمي، وتطوير التقنيات الجيولوجية، مما يدعم النمو الاقتصادي المستدام والتحول نحو اقتصاد منخفض الكربون.

يمثل الهيدروجين الجيولوجي مورداً واعداً من حيث الجدوى الاقتصادية والأثر البيئي، حيث يتميز بانخفاض تكلفة إنتاجه مقارنة بالهيدروجين الأخضر الذي يتطلب كميات كبيرة من الكهرباء المنتجة من مصادر متجددة. ويكتسب هذا النوع من الهيدروجين أهمية متزايدة كوقود نظيف، إذ لا ينتج عن احتراقه أي انبعاثات كربونية، ما يجعله خياراً مثالياً للقطاعات الصناعية الثقيلة التي تسعى إلى تقليل بصمتها الكربونية. من الناحية

التحديات والحلول المقترحة:

إن تعزيز البحث والتطوير في هذا المجال يمكن أن يسهم في بناء قدرات علمية محلية وتطوير بنية تحتية معرفية وتقنية، خاصة في ظل الاهتمام المتزايد من قبل المستثمرين العالميين بالطاقة النظيفة. إن دمج مشاريع الهيدروجين الجيولوجي في الخطط الوطنية للطاقة سيسهم في تعزيز الأمن الطاقوي ودعم التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون في المنطقة.



سلطنة عمان والمملكة المغربية تبحثان عن الهفدروففن الففولوجف:

بدأ المغرب خطوات عملفة فو استكشاف الهفدروففن الففولوجف؁ لفصفا بذلك ثاني دولة عربية بعد سلطنة عمان تتبنى هذا التوفف الطاقف الناشئ. وتشفر المعطفا الرسففة الصافرة عن المكتب الوطنف للهفدروفكاربوراف والمعان (ONHYM) إلى انطلاق عملفا فقففم الإمكاناف فف عفة مناطق واعدة؁ من بفنفا الففوف المغربف؁ فوف بن سلفمان-الفمفساف والمنطقة الشرقف؁ بالفعاون مع شركاف أجنبية. وفعزف هذا التوفف المغربف إلى إافراف لأهمفة ففوف مصادف الطاقف وفعزف الاستقلال الطاقف عبر موارف نظففة وأقل فكلفة؁ فف ظل ففائف أولفة مشجعة وفحففز ففازفد من الففائف الفاف الوطنف والفوف.



خطت سلطنة عُمان خطوات متقدمة فو استكشاف الهفدروففن الففولوجف؁ لتصفا أول دولة عربية فعلن رسفمفًا عن فبنى هذا التوفف الاستراففف الواعف؁ مافوفة برؤفففا للففول فف مالف الطاقف وففوف مصادرفا. وفف أبرمت وزارة الطاقف والمعان الفماففة مذكرفف ففاهم مع شركة "إفدن ففوبافور" الأمفرقف ومركز استشاراف علوم الأرض العماف؁ بففف فرافة فرص اسفثمار الهفدروففن الطفففف الموفوف فف باطن الأرض. وفعد هذا التوفف ففًا من ففوف السلطنة لفعزف مكائفها كمركز إقفففف وفالمي لإففاف الطاقف النظففة؁ فف ظل سعففا لففففف إففاف ففلف مليون طن سنوفًا من الهفدروففن الأخضر بفول 2030؁ مع طموفاف للوفول إلى 8 ملايين طن بفول 2050. ففكس هذا الانطراف المبكر فف استكشاف الهفدروففن الففولوجف إافرافا لفرصف الاقفصادفة والبفففة؁ فصوصًا وأن الطفففة الففولوجفة للسلطنة؁ الفففة بففور الأولفففن والصفوف العمفففة؁ فففف بففة موائفة لففوف وفففر الهفدروففن من الففاعلاف الطفففف بفف المعان والمفاه الفوففة. وفسعى السلطنة من فلال هذه المبادراف البفففة والاستكشاففة؁ ومن فلال الفعاون الفوف؁ إلى بناء قاعفة علمفة وففففة قوففة فمكنفا من اسفقلال هذا المورد الواعف فافرفا؁ ما فعزف أمففا الطاقف وففدم ففوففا فف الففول إلى اقففاف منففف الكربون.

الخلاصة والتوصيات:

يمثل الهيدروجين الجيولوجي فرصة استراتيجية واعدة ضمن مساعي التحول العالمي نحو طاقة نظيفة ومستدامة، لما يتمتع به من خصائص بيئية واقتصادية، أبرزها انخفاض الانبعاثات الكربونية وتكاليف الإنتاج مقارنة بأنواع الهيدروجين الأخرى. وتُظهر التجارب الدولية والإقليمية، لا سيما في سلطنة عُمان والمملكة المغربية، إدراكًا متزايدًا لإمكاناته كمصدر للطاقة المستقبلية. ولضمان استغلال هذا المورد بشكل فعال، يُوصى بتعزيز البحث العلمي الجيولوجي وتطوير تقنيات الاستكشاف والاستخراج، إلى جانب صياغة أطر تشريعية وتنظيمية واضحة تحكم عمليات التنقيب والإنتاج. كما يُعد تشجيع الشراكات الدولية، وتبادل الخبرات، وبناء قواعد بيانات وطنية خطوة أساسية نحو تسريع وتيرة تطوير هذا القطاع، بما يُسهم في تحقيق الأمن الطاقى ودعم أهداف التنمية المستدامة على المستويين الوطنى والإقليمى.

”

المبادرة العربية للدستور الغذائي (Arab Codex Initiative) هي مشروع منفذ من قبل المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين (AIDSMO) بالتعاون مع الجمعية العالمية لعلوم تشريعات الأغذية (GForSS).

“

”

تهدف هذه المبادرة إلى تعزيز كفاءات الدستور الغذائي في المنطقة العربية، وترسيخ ودعم المشاركة الفعالة للوفود من الدول العربية في فعاليات هيئة الدستور الغذائي وكذلك في أنشطة وضع مواصفات الأغذية الدولية وإعداد مواقفها مع مراعاة احتياجات وخصوصية المنطقة العربية والتأثير المحتمل لمعايير الأغذية المقترحة.

“



GFORSS



من 0.8 إلى 0.9: تحسين معامل القُدرة كرافعة للنّـجـاعـة الطاقية والصناعة الكهربائية بالمغرب

أ. أبو بكر الحارثي
مدير عام شركة DARDIS

في الوقت الذي يتسارع فيه الطلب على الطاقة بالمغرب، ويزداد الضغط على البنيات التحتية الكهربائية، تبرز الحاجة إلى تحسين مؤشرات الأداء داخل الشبكة الوطنية. من بين هذه المؤشرات، يكتسي معامل القُدرة ($\cos \varphi$) أهمية خاصة، باعتباره مرآة لنّـجـاعـة استخدام الطاقة الكهربائية داخل المنشآت.

رغم التقدم الذي تحقق في مجالات الإنتاج والتوزيع، إلا أن معامل القدرة لا يزال دون المستوى الأمثل في عدد كبير من المواقع الصناعية، حيث يستقر في المتوسط عند حدود 0.8. هذا المعامل المنخفض يترتب عنه استهلاك مفرط للطاقة غير الفعالة (réactive)، ما يشكل عبئاً إضافياً على الشبكة ويؤدي إلى خسائر تقنية واقتصادية يمكن تجنبها.

الرفع التدريجي لهذا المؤشر إلى 0.9 لا يُعد خياراً تقنياً فقط، بل فرصة استراتيجية حقيقية لتحسين الأداء الطاقوي وتقوية نسيج الصناعة الوطنية.



معامل قدرة منخفض: تكلفة صامتة تتراكم

عند معامل قدرة 0.8، تُنتج كل 100 كيلوواط من الطاقة الفعالة استهلاكًا يقارب 75 كيلو فار من الطاقة غير الفعالة. هذا يعني أن تجهيزات النقل والتوزيع يجب أن تُصمم لتحمل قدرة ظاهرة تبلغ 125 كيلوفا، وهو رقم يتجاوز الحاجة الفعلية للطاقة المنتجة والمستهلكة.

من الناحية التقنية، هذا الوضع يؤدي إلى:

- تحميل مفرط للمحولات والخطوط، مما يُسرّع من شيخوختها ويقلل من عمرها الاستغلالي.
- ارتفاع في فاقد الطاقة بسبب الحرارة الناتجة عن مرور تيارات زائدة.
- استثمارات إضافية غير مبررة لتعزيز الشبكة أو توسيعها.
- تكاليف مباشرة على المقاولات الصناعية، نتيجة الفرامات المرتبطة بسوء معامل القدرة.

عند إسقاط هذا الواقع على الصعيد الوطني، وبالاعتماد على استهلاك صناعي يُقارب 15 تيراواط ساعة سنوياً، فإن الطاقة غير الفعالة المترتبة قد تتجاوز 11 تيراواط ساعة (MVARh)، وهو ما يُترجم إلى خسائر قد تصل إلى 300 جيجاواط ساعة من الطاقة الفعالة المهدورة سنوياً، أي ما يعادل ما يفوق 300 مليون درهم.



معامل قدرة 0.9: مردودية أعلى بأثر مالي ملموس

- رفع معامل القدرة إلى 0.9 يساهم في تقليص الطاقة التفاعلية بنسبة تقارب 36%. فعوض 75 كيلو فار، تصبح الحاجة 48 كيلو فار فقط لكل 100 كيلوواط من الطاقة الفعالة. هذه النجاعة تؤثر بشكل مباشر على:
- تخفيف الضغط على تجهيزات الشبكة وتحسين مردودها.
 - تقليل الخسائر الكهربائية وتحسين جودة الجهد الكهربائي.
 - تقليل حجم الاستثمارات المستقبلية الموجهة لتعزيز البنية التحتية.
 - خفض تكاليف الفاتورة الطاقة للمستهلكين الصناعيين من خلال تقليل الفرمات.

مثال واقعي:

شركة صناعية متوسطة تستهلك 5 جيجاواط ساعة سنوياً وتشتغل بمعامل قدرة 0.8 تتحمل سنوياً غرامات تتراوح بين 80 و 120 ألف درهم. باستثمار لا يتجاوز 300,000 درهم في تجهيزات تعويض الطاقة التفاعلية (banques de condensateurs, régulateur automatique de puissance réactive)، يمكن تحسين معامل القدرة إلى 0.92، مما يتيح استرداد الاستثمار خلال أقل من 3 سنوات، مع تحسين جودة الطاقة داخلياً.



فرصة حقففة للصناعة الكهربائفة المغربفة

إلف جانب المكاسب التقنفة؁ فمئل فحسفن معامل القفرة فرصة مهمة لافنامفة الفصفع المحلي فف المغرب. الطلب على ففهفزاف الفعوفض (condensateurs, selfs,) (contrôleurs, tableaux de compensation) فف فزاف مسفر؁ مافوف بمفطلفاف الففالفة الطاقفة وفطور النسفع الصناعف.

فقففراف أولفة فبرز أن أكثر من 20,000 منشأة صناعفة فف الففء المفوسف والمرففع فمكن أن فكون معنفة بفذا الانتقال. وفو ما فعنف سوقاً وطنفة مففملة فقفّر بـ 2 إلى 3 ملفاراف درهم على ماف الففء المقلب؁ فشممل الففهفزاف؁ الففماف؁ الففوفن والافعم الففنف.

هذه الافنامفة فففف المجال أمام:

- ففمفن الكففافاف الوطنفة فف الفصفم والففمفع والصفانة.
- فطور فلول مغربفة فف مفال الففكم فف الطاقة وففوة الفففة الكهربائفة.
- اعم الاسفقلال الصناعف فف ففام فساس واسفراففف.



من التوصية التقنية إلى السياسة العمومية

حتى يتحقق هذا التحول على نطاق واسع، ينبغي مواكبته بتدابير تنظيمية وتشجيعية، من قبيل:

- إدراج معامل قدرة لا يقل عن 0.9 في دفاتر التحملات الخاصة بالمشاريع الصناعية الجديدة.
- تحيين نظام الفوترة ليشمل آليات تحفيزية (bonus/malus) تُمكن الزبون الصناعي من الاستفادة في حال تجاوزه لمستوى الأداء المطلوب.
- توفير خطوط تمويل تفضيلية لمشاريع تحسين معامل القدرة، خصوصاً لفائدة المقاولات الصغيرة والمتوسطة.
- تنظيم حملات للتوعية والتكوين موجهة للمقاولين، المهندسين، والمشغلين في المناطق الصناعية.

”

خاتمة

تحسين معامل القدرة من 0.8 إلى 0.9 لا يُمثل فقط إجراءً تصحيحياً، بل خياراً استراتيجياً ذا جدوى اقتصادية، ورافعة حقيقية لتعزيز النجاعة الطاقية وتطوير الصناعة الوطنية. كما أنه يُمكن من تخفيف الضغط على الشبكة الكهربائية، وترشيد الاستثمار العمومي، وتحقيق مكاسب مباشرة للمستهلكين والمجتمع. في عالم يتجه نحو التحول الطاقى والسيادة الصناعية، فإن المغرب يمتلك كل المؤهلات لجعل من هذا الورش نموذجاً وطنياً قابلاً للتصدير، ولبنة جديدة في صرح هندسته الكهربائية المتقدمة

دراسة حول: التجارب العربية في مجال ربط الأكاديميا بالصناعة

في ظل التحديات التي تواجه الاقتصادات العربية وسعيها لتحقيق التنمية المستدامة والتحول نحو اقتصاد المعرفة، تبرز أهمية تعزيز التكامل بين الجامعات وقطاع الصناعة كرافعة استراتيجية لتحسين جودة التعليم، ودفع البحث العلمي، وتحفيز الابتكار.

تقدم هذه الدراسة، التي أعدتها المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، قراءة معمقة للتجارب العربية الرائدة في مجال ربط الأكاديميا بالصناعة، من خلال استعراض نماذج من 17 دولة عربية، وتحليل المبادرات، وتحديد معوقات التعاون وآليات تفعيله.

وتهدف الدراسة إلى تقديم توصيات عملية من أجل بناء شراكات استراتيجية مستدامة بين الجامعات والمؤسسات الصناعية، بما يعزز التنافسية، ويرفع جودة مخرجات التعليم، ويسهم في تطوير الاقتصاد الصناعي العربي.



حوكمة المشتريات المستدامة

الدكتور المهندس محمد علي محمد خليل-
استشاري التخطيط الاستراتيجي والحوكمة ومقيم
لجوائز التميز المؤسسي.

مقدمة:

او الخدمة المقدمة من المنظمة لعملائها والتي تختلف في أغلب الاحيان عن تكاليف الاقتناء حيث تشتمل تكاليف دورة حياة المنتج او الخدمة على تكاليف الانتاج والاستهلاك ذات الصلة مثل المصاريف التشغيلية والتكاليف المرتبطة بالتدهور البيئي والصحي...الخ.

ونظرا لاحتمالية عدم توفر منتجات او خدمات توفر تلك الشروط فان ذلك قد يدفع الموردين المحتملين إلى التفكير والبحث والابتكار وبالتالي يتضح أن المشتريات المستدامة تشتمل على تلك المسؤولية بيئيا (الخضراء) واجتماعيا واقتصاديا وتلك الداعمة للابداع والابتكار وصولا إلى الاستدامة.

تعرف المشتريات المستدامة على كونها "عملية يتم بموجبها قيام المنظمات بتلبية احتياجاتها من السلع والخدمات بما يحقق القيمة مقابل المال خلال دورة حياة التوريد بالكامل". هذه القيمة ليست فقط على المستوى التنظيمي (المنظمة) ولكن أيضا على مستوى المجتمع والاقتصاد مع تقليل الاضرار التي تلحق بالبيئة وهو ما يقصد بالاستدامة. تلك الاستدامة تتحقق من خلال محاولة ضمان شراء السلع والخدمات من قبل المنظمة بأقل قدر ممكن من الاضرار البيئية مع فاعلية اقتصادية أكبر وتأثير اجتماعي إيجابي.

وبتحليل الخصائص الجوهرية لتعريف المشتريات المستدامة نجد احداها يرتبط بواقع أن الشراء المستدام لا يقتصر على تحقيق مصالح المنظمة القائمة بالشراء فقط بل يأخذ في الحسبان أيضا مصالح المجتمع ككل (البيئية والاجتماعية والاقتصادية محليا وعالميا). اما الخاصية الجوهرية الثانية فترتبط بواقع أن الشراء المستدام يراعي تكاليف دورة حياة المنتج



أولاً: المشتريات المسؤولة

1.1. المشتريات المسؤولة بيئياً (الخضراء) Green Procurement

تغطي المشتريات الخضراء والتي تعتبر جزءاً من المشتريات المستدامة مجالات مثل إنشاء المباني الموفرة للطاقة وتكنولوجيا المعلومات الأكثر اخضراراً والمعدات المكتبية والأثاث والورق القابل لإعادة التدوير والسيارات الكهربائية ووسائل النقل العامة الصديقة للبيئة ومصادر الطاقة النظيفة والمتجددة. ويمكن للمنظمات المساعدة في تقليل الآثار السلبية على البيئة بإتفاق الاعتمادات على اختيار السلع والخدمات التي تحترم البيئة خاصة أن هذا الاختيار والشراء والاستخدام للسلع والخدمات الصديقة للبيئة ترسل رسالة واضحة إلى السوق مما يؤدي في النهاية إلى تحفيز أنماط الإنتاج والاستهلاك البيئي في المجتمع. وبالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن أن تلعب اعتمادات الشراء للمنظمات دوراً كبيراً في تشجيع السوق المحلي نحو أساليب إنتاج أكثر اخضراراً من خلال التعبير عن تفضيلات صديقة للبيئة في المناقصات وذلك نظراً لحجم العقود ودورها في خفض تكاليف وأسعار المنتجات الخضراء.



2.1. المشتريات المسؤولة اجتماعيا

Socially responsible purchasing

والمتوسطة والأعمال التجارية المحلية والشركات المملوكة للنساء والشركات المملوكة للأقليات.

3.1. المشتريات المسؤولة اقتصاديا

Economically Responsible Purchasing

تعد أهداف التنمية الاقتصادية أحد الأهداف الرئيسية للمشتريات المستدامة لكون الهدف الأساسي للاستدامة في المشتريات هو تجنب الهدر. وهذا لم يأت من المنطلق البيئي بل من المنطلق الاقتصادي. فقد أثبتت العديد من التجارب أن المشتريات الاقتصادية تعمل على توليد الدخل وتوفير التكاليف وتشجيع الابتكار بجانب دعم الشركات الصغيرة والمتوسطة من الوصول إلى العقود المختلفة وهذا له تأثير اجتماعي كبير من خلال تعزيز التوظيف وتطوير الاقتصاد المحلي مع خلق فرص عمل جديدة ومعالجة قضايا البطالة والجريمة.



بعد تطوير مفهوم المشتريات الخضراء كان للبعد الاجتماعي للاستدامة دوره الهام أيضا مما أدى إلى الاهتمام المتزايد بما يعرف بالمشتريات المسؤولة اجتماعيا والتي تحاول المنظمات من خلالها تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية.

وتشير المشتريات المسؤولة اجتماعيا إلى "عملية يتم بموجبها استخدام سلطة المنظمه لشراء السلع والخدمات وتنفيذ الأعمال بهدف خلق قيمة اجتماعية والتمكين لتحقيق مجموعة من الأهداف الاجتماعية".

وبشكل عام فإن المشتريات المسؤولة اجتماعيا تشتمل على عدد من القضايا مثل توفير ظروف وفرص العمل العادلة وقضايا الصحة والسلامة وحماية التنوع الاجتماعي والمساواة العرقية والدينية وضمان حقوق العمال من أصحاب الهمم والقضاء على عمالة الأطفال والقيام بالعمل الخيري.

ويتم ذلك من خلال تحديد القضايا الاجتماعية كشروط واجبة التنفيذ في عقود الشراء بهدف التحكم في ممارسات الأعمال الأخلاقية للموردين أو من خلال تطوير منظومة عمل أكثر أمانا أو من خلال تفضيل موردين محددين تراعي عروضهم المسؤولية الاجتماعية. كما يمكن أن تأخذ تفضيلات الشراء أيضا شكل تفضيل الشركات الصغيرة

4.1. المشتريات الداعمة للابتكار

يشار إلى مصطلح المشتريات الداعمة للابتكار على أنها "العملية التي تمكن المنظمات من صياغة طلب لسلع وخدمات غير متاحة في الوقت الحالي ولكن يمكن العمل على توفيرها أو تطويرها وهذا يتطلب الابتكار في العمل لتلبية تلك الاحتياجات" وبالتالي فيمكن للمشتريات المستدامة أن تعزز البحث العلمي والتطوير والإبداع والإبتكار.

ومن خلال التعمق في طبيعة المشتريات المستدامة وتحليل كافة جوانبها نجد أن هذا المفهوم قد ارتبط بعدة مفاهيم أساسية وفرعية أخرى تمثلت في:

1. القيمة مقابل المال:

يعد تحقيق القيمة مقابل المال المبدأ الأساسي الذي تقوم عليه المشتريات وتجدر الإشارة هنا إلى أن سعر السلعة أو الخدمة ليس هو العامل المحدد الوحيد في تقييم القيمة مقابل المال بل يجب مراعاة جميع التكاليف والفوائد المالية وغير المالية ذات الصلة طوال فترة الشراء بأكملها والتي تشتمل على سبيل المثال لا الحصر على التكاليف والفوائد ذات الصلة بالاستدامة البيئية.

2. الاستدامة:

وتعني الحفاظ على رفاهية المجتمع وتعزيزها بمرور الوقت مما يتطلب الحفاظ على إجمالي رأس المال الاقتصادي والاجتماعي والطبيعي وتحسينه للأجيال القادمة.

3. الإدارة البيئية:

وتعرف على أنها "الترتيبات المتخذة لتقليل الآثار البيئية لعمليات المنظمة من خلال استراتيجية شاملة تشتمل على تخطيط وتنفيذ ومراجعة الجهود للحد من الآثار البيئية الضارة والاستفادة من تلك الآثار الايجابية"

4. إعداد التقارير البيئية:

وهي تقارير تضمن أن إدارة الانشطة البيئية قد تمت بفاعلية وأن النتائج قد تمت بفاعلية .

5. الشراء المستدام:

كثيرا ما يستخدم مصطلح (الشراء المستدام) بالتبادل مع (الشراء الأخضر) و(الشراء المفضل بيئيا) ولكن هناك فرق يتعلق بالشراء الأخضر والشراء المفضل بيئيا من جهة يجعلهما مختلفين عن (الشراء المستدام)، ومن جهة أخرى حيث إنهما يراعيان الآثار والتكاليف البيئية في شراء السلع والخدمات فقط بينما يأخذ (الشراء المستدام) بعين الاعتبار الآثار الاجتماعية والبيئية والاقتصادية للمشتريات.

6. المشتريات الدائرية:

هي نوعية من المشتريات تدعم الاقتصاد الدائري على المستوى الأوسع وتهدف سياسات الاقتصاد الدائري إلى تغيير أنماط استخدام الموارد الطبيعية في الاقتصاد (الصنع والاستخدام والتخلص) من أجل تحقيق نمو مستدام عن طريق إبطاء الحلقات البيئية ذات الآثار السلبية وتضييقها وإغلاقها

ثانيا: مبادئ المشتريات المستدامة

تعتمد المشتريات المستدامة على ستة مبادئ رئيسية تتمثل في:

1: المشتريات الجيدة هي المشتريات المستدامة

يعد اتباع المشتريات المستدامة بما تتضمنه من عناصر أساسية متمثلة في استخدام شفاف وعادل وغير منحاز وتنافسي وخاضع للمساءلة وفاعل للأموال من ضمن المشتريات الجيدة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال دمج الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية. وعليه فإن المشتريات الجيدة تتطلب فهما للتأثيرات الكاملة لعملية الشراء طوال دورة الحياة الكاملة للسلعة أو الخدمة بداية من مصادر الموارد إلى نهاية العمر للسلعة أو الخدمة (شاملا إعادة الاستخدام وإعادة التدوير والتخلص).

2: تنفيذ المشتريات المستدامة يحتاج إلى قيادة

هناك حاجة إلى قيادة مؤثرة رفيعة المستوى لتعزيز المشتريات المستدامة يمكنها ضمان تخصيص موارد كافية للتنفيذ وتقاسم أفضل الممارسات على نطاق واسع واتخاذ قرارات ذات طبيعة استراتيجية وضمان المتابعة وقياس النتائج المختلفة.

3: الاسهام في تحقيق الاهداف والسياسات

تعد المشتريات المستدامة عنصرا أساسيا في تحقيق مجموعة واسعة من الاهداف الاستراتيجية والتشغيلية

والسياسات للمنظمة (ومن أمثلة هذه الاهداف الادارة المستدامة للموارد الطبيعية - زيادة كفاءة الموارد - تحقيق التنمية المستدامة - تحقيق الاستهلاك والانتاج المستدامان).

كما يمكن للمشتريات المستدامة أيضا دفع الاسواق لحلول مبتكرة مستدامة مع تشجيع المشاركة مع السوق لخلق وظائف وعمليات خضراء.

4: المشاركة الايجابية لجميع أصحاب المصلحة

تتطلب المشتريات المستدامة مشاركة جميع عناصر المجتمع شاملا طانعي السياسات والعلماء والمصنعين والموردين والمقاولين والقياديين ومنظمات المجتمع المدني لتلبية احتياجات كافة المعنيين

5: الادارة التنظيمية السليمة

تعتمد المشتريات المستدامة على نهج قائم على إدارة المخاطر وإعادة تقييم واستهداف المناطق ذات التأثير والاولوية الأعلى للاستدامة. كما يمكن البدء بتحقيق فوائد فورية من خلال نهج "المكاسب السريعة" وبالتالي فيجب أن تكون المشتريات المستدامة جزءا من الادارة التنظيمية للمنظمة بحيث تصبح ممارسة المشتريات المستدامة روتينية وجزءا من ثقافة المنظمة.

ثالثاً: فوائد المشتريات المستدامة

تتعدد فوائد اعتماد نهج المشتريات المستدامة على العديد من الأطراف متمثلة في:

1.3. فوائد تعود على المشتري وهي:

- تحقيق القيمة مقابل المال.
 - استخدام الموارد بكفاءة أكثر.
 - تحقيق وفورات مالية.
 - تقليل التلّص من النفايات.
 - تقليل استخدام المياه.
 - إعادة استخدام المواد والمنتجات وبالتالي خفض تكلفة الخدمة او المنتج على مدار دورة حياته .
 - تحقيق دعاية إيجابية مرتبطة بشراء السلع والخدمات واستخدامها مع التزام الموردين بسجلات المسؤولية البيئية والاجتماعية الجيدة.
 - توفير الريادة للمجتمع في إظهار المسؤولية الاجتماعية والبيئية من خلال شراء السلع والخدمات المستدامة.
- ### 2.3. فوائد تعود على السوق - الدولة وهي:
- توفير السلع والخدمات المستدامة بأسعار أقل.
 - اتساع سوق السلع والخدمات المستدامة مع الفوائد المحتملة للمنظمة من هذا التوسع.
 - إتاحة الفرص بطريقة أكثر شفافية ونزاهة.
 - دعم الابتكار وتشجيعه من خلال إظهار الأولوية للسلع والخدمات الأكثر استدامة.

6: رصد نتائج المشتريات المستدامة

لتتبع التقدم ولتحديد مجالات التحسين فإنه يجب استخدام أنظمة للمراقبة والتقييم لقياس النتائج . وتشمل نتائج الأداء البيئي على سبيل المثال لا الحصر على تقليل الانبعاثات وتقليل استخدام المواد وتقليل توليد النفايات وخلافه. أما النتائج الاقتصادية فتشتمل على توفير التكاليف وخلق فرص العمل وخلق الثروة ونقل المهارات والتكنولوجيا والتميز. أما النتائج الاجتماعية فتشمل على سبيل المثال تمكين الأقليات والحد من الفقر والحكم الرشيد (الحوكمة).



رابعاً: آليات حوكمة المشتريات المستدامة بالمنظمات

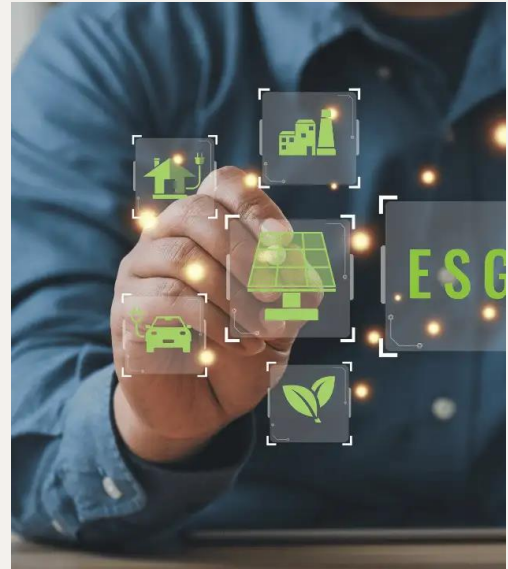
لحوكمة المشتريات المستدامة بالمنظمات، فإنه يتم إنشاء مجموعة من الوثائق المترابطة فيما بينها وتطبيقها ومراقبتها وتحسينها بصفة مستمرة لضمان جودة النتائج المخطط لها. وتشمل تلك الوثائق على أنشطة تتعلق بتنفيذ الآتي:

1. تحديد سياق / فهم سياق عملية المشتريات المستدامة للمنظمة شاملاً
 - تحديد الموضوعات الداخلية والخارجية المؤثرة على المشتريات
 - تحديد المعنيين بأنشطة المشتريات المستدامة ومتطلباتهم
2. حصر المتطلبات القانونية وغير القانونية ذات الصلة بالمشتريات المستدامة (مثل: اللوائح الحكومية والسياسات العامة - الارشادات والممارسات الجيدة - المواصفات - الخ) والتوافق معها وتقييم التوافق دورياً
3. تحديد المخاطر والفرص المرتبطة بعملية الشراء المستدام على مستوى سلسلة الامداد بالكامل للمنظمة
4. توثيق الاجراءات اللازمة لتأمين سلاسل الإمداد من هذه المخاطر والاستفادة من تلك الفرص مع تقييم فاعلية تلك الاجراءات المتخذة دورياً

- تشجيع الصناعة على تطوير قدراتها للعمل في اقتصاد نظيف وأخضر.
- زيادة التنافسية الدولية .

3.3. فوائد تعود على المجتمع وهي:

- الحد من الاثار البيئية والاجتماعية السلبية الناشئة عن قرارات الشراء.
- تقليل حجم النفايات التي تذهب إلى المكبات.
- توفير المياه وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتقليل تلوث الهواء والماء.
- تقليل استهلاك كل من الموارد الطبيعية والمصنعة.
- تعزيز الصحة والسلامة العامة والمساواة في المجتمع.
- التأثير على قرارات الشراء لدعم قضايا مثل الاعتراف بالمساواة والتنوع وزيادة العمالة والمهارات وتطوير المجتمعات والبنية التحتية المادية.
- تحسين الاندماج والتماسك الاجتماعي من خلال خلق فرص العمل للفئات المحرومة أو المهمشة.



5. توثيق سياسة للشراء المستدام تعكس الالتزام بالاستدامة وتؤكد على تطبيق مبادئ الشراء المستدام فيما يخص ممارسات الشراء بالمنظمة وتوصيل تلك السياسة لكافة المعنيين
6. تحديد وتوثيق أنشطة المسؤولية المجتمعية للمنظمة وكيفية تحقيقها من خلال سلسلة التوريد
7. توثيق أهداف الاستدامة للمنظمة (الاستراتيجية والتشغيلية) وخطط تحقيقها من خلال سلسلة التوريد مثل:
 - ترشيد النفقات وتحقيق مفاهيم الانفاق المتعقل أثناء إدارة عملية مشتريات المنظمة
 - منع هدر الأموال العامة / الخاصة
 - الحفاظ على الاستدامة البيئية والاقتصادية والمجتمعية والصحة والسلامة لجميع العاملين والمتعاملين والموردين
 - الالتزام بتطبيق أفضل الممارسات والمعايير الدولية في مجال الحفاظ على البيئة وخفض البصمة الكربونية
 - تحقيق معدلات نمو اقتصادي مستدامة
 - تحقيق ترتيبات شراء عادلة تحفظ حقوق المجتمع
8. تحديد دورة الحياة الكاملة للسلعة أو الخدمة المشتراة (بداية من مصادر الموارد الطبيعية إلى إدارة نهاية العمر للسلعة أو الخدمة شاملا إعادة الاستخدام وإعادة التدوير والتخلص)
9. تحديد وتوثيق استراتيجية المشتريات للمنظمة (كيفية تعامل المنظمة مع نشاط الشراء لضمان تحقيق أهدافها التجارية وغير التجارية)
10. تحديد وتوثيق مستويات المشتريات للأصناف المطلوبة وهي الحد الأعلى ونقطة الطلب والحد الأدنى
11. توثيق عملية المشتريات (دورة المشتريات الكاملة) على أن توفر إرشادات للأنشطة التي سيقوم بها الموظفون عند شراء السلع والخدمات بما في ذلك على سبيل المثال التخطيط للمشتريات - التوريد - إدارة الطلبات والعطاءات التنافسية وغير التنافسية - تقييم الموردين - استقبال طلبات الشراء ودراستها - تحديد الموردين - إصدار أمر الشراء والمفاوضات - إجراءات مراجعة وتوقيع العقود - تحديد المستندات اللازمة مثل شهادة المنشأ والـ MSDS - استلام الأصناف وفحصها ومراجعة المستندات والفواتير - تقييم أوامر التوريد الخاصة بالشراء وإدارة العقود وخلافه)
12. تحديد وتوثيق المصير الذي ستؤول إليه المواد الموردة سواء كانت مرفوضة أو مقبولة

- مالي وعضو قانوني وعضو فني مع مراعاة عدم وجود علاقة تبعية أو إشرافية مباشرة بين رئيس اللجنة وأعضائها
21. توثيق معايير اختيار الموردين / المقاولين/ المستشارين ودورية تقييمهم
23. توثيق آليات المراقبة والتحكم في الموردين (مراجعات - تقييم - تواجد ممثل دائم لدى المورد خلال فترة التعاقد)
24. توثيق عمليات اتصال ذات اتجاهين مع الموردين والمقاولين والشركاء التجاريين وأصحاب المصلحة الآخرين في سلاسل الإمداد فيما يتعلق بقضايا الاستدامة ذات الصلة مع تسجيل نتائج عملية الاتصالات والاجتماعات
25. توثيق أنشطة تشجيع الوعي بالتنمية المستدامة بين جميع العاملين المشاركين في عملية الشراء والموردين
26. توثيق مؤشرات الأداء
27. توثيق أنشطة العناية الواجبة Due diligence فيما يخص المشتريات المستدامة
28. توفير التدريب المناسب لموظفي الجهات الحكومية لتعزيز خبراتهم ومعارفهم وتوسيع نظام الكفاءات في تطبيق الشراء المستدام.

13. توثيق تقارير المشتريات الدورية على أن تحتوي على سبيل المثال (قيمة إجمالي المشتريات والمستندات التي تظهر فيه أوامر الشراء المستلمة فقط وافي معلومات ضرورية من الفواتير وأوامر الشراء وسجلات الموردين وأي مصدر موثوق آخر للبيانات)
14. توثيق مسموحات المشتريات (Purchase Allowance)
15. توثيق مهام وسلطات ومسؤوليات العاملين بالمشتريات وفقا للهيكل التنظيمي
16. توثيق متطلبات الكفاءة للعاملين بالمشتريات (التعليم - التدريب- المهارة والخبرة)
17. توثيق أنشطة دعم المشتريات المستدامة بإجراءات واضحة للمساءلة والعقاب مع حوافز للتنفيذ
18. توثيق التزامات الموردين فيما يخص توفير سجلات المسؤولية البيئية والاجتماعية الجيدة لأنشطتهم
19. توثيق خطة للمشتريات السنوية والاستراتيجية
20. توثيق أنشطة الشراكات وطبيعة كل شراكة
21. تحديد أعضاء لجان المشتريات والفحص والتكهن وتوثيق نتائج اجتماعاتهم وقراراتهم على ان يراعي عند تشكيل لجان المشتريات ان تتكون اللجنة من عدد من الاعضاء بما فيهم الرئيس وعضو

سادسا: معوقات المشتريات الحكومية المستدامة

1.6. العوائق الداخلية

- ارتفاع تكاليف الاستدامة والمتعلقة بشراء المنتجات والخدمات المستدامة
- نقص المعرفة المتصلة بمفهوم الاستدامة وعلاقتها بالمشتريات
- قيود الموازنة للمنظمات الحكومية

2.6. العوائق الخارجية

- القيود السياسية
- اللوائح والقوانين
- العوامل الثقافية والاجتماعية
- مدى جاهزية الموردين

خامسا: محفزات المشتريات المستدامة

1.5. المحفزات الخارجية

- استراتيجيات الاستدامة وسياساتها في الدولة
- الوعي الاجتماعي كعامل ضغط من جانب المجتمع والمواطن
- تطبيق نظم الادارة البيئية ونظم ادارة المسؤولية المجتمعية
- تنفيذ مطالبات المنظمات غير الحكومية وجماعات الضغط Demands Groups Pressure and NGO

2.5. المحفزات الداخلية

- دعم الادارة العليا
- مبادرات ومشاركة الموظفين والمعنيين
- الفوائد المالية للمنظمة
- القيم الاخلاقية الشخصية للموظفين والمعتقدات الدينية





المنصة العربية لمعادن المستقبل

ARAB PLATFORM FOR FUTURE MINERALS



أول منصة معلوماتية وتفاعلية رسمية
لمعادن المستقبل
وفرص استثمارها في المنطقة العربية

1ST OFFICIAL INTERACTIVE INFORMATIONAL PLATFORM
FOR FUTURE MINERALS
AND THEIR INVESTMENT OPPORTUNITIES IN THE ARAB REGION



PLATFORM IN NUMBERS

المنصة في أرقام



دولة عربية
Arab country

21



معادن الطاقة النظيفة
Clean Energy Minerals

38



المعادن الصناعية
Industrial Minerals

52



موقع/مكمن (متوفر حالياً)
Occurrences/Sites (Available now)

+5570



الفرص الاستثمارية التعدينية (متاحة حالياً)
Mining investment opportunities (Available now)

+60



دليل الرعاية

SPONSORSHIP
GUIDE



الراعي الماسي



مؤسسة الفجيرة للموارد الطبيعية
Fujairah Natural Resources Corporation

arabpfm.org



in f X aidsmo.org arabpfm.org mining@aidsmo.org 00212537274500



الذكاء الاصطناعي في عالم متغيّر: من الاستخدامات إلى الاستراتيجيات

م. نهيلة الصادق
إدارة المعلومات الصناعية
المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتّقييس والتّعددين

إذا كنت قد استخدمت يوماً هاتفك الذكي لتطلب من المساعد الصوتي معرفة الطقس أو لعبت مع روبوت ذكي في لعبة فيديو، فأنت بالفعل تتفاعل مع الذكاء الاصطناعي. لكن ما هو الذكاء الاصطناعي بالضبط؟

ببساطة، الذكاء الاصطناعي (AI) هو قدرة الأجهزة والبرمجيات على محاكاة العقل البشري. فكر فيه كعقل صناعي يساعد الآلات على التعلم، التفكير، وحتى اتخاذ قرارات معقدة. إذا كان عقلك قادراً على حل مشكلة ما باستخدام الخبرة السابقة، فإن الذكاء الاصطناعي يعمل بطريقة مشابهة. مع تطور هذه التقنية، أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً أساسياً في حياتنا اليومية، من محركات البحث مثل Google إلى السيارات ذاتية القيادة.

لكن، هل يمكنك تخيل أن هناك نوعاً من الذكاء الاصطناعي قادراً على فهم اللغة البشرية بل وحتى التفاعل معها مثل البشر؟ هكذا تعمل النماذج اللغوية الضخمة.



كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يفهم اللغة؟



ChatGPT

ChatGPT، على سبيل المثال، يمكنه توليد محادثات معقدة تبدو طبيعية كما لو كان يتحدث معك شخص حقيقي. فهو يعتمد على النماذج اللغوية لفهم السياق والرد بطريقة منطقية.



Google AI

أما BERT من Google، فهو نموذج يُستخدم لفهم السياق داخل النصوص بشكل أفضل، مما يحسن نتائج محركات البحث ويجعلها أكثر دقة.

إذا كنت قد استخدمت ChatGPT أو Google Translate، فإنك قد تعاملت مع النماذج اللغوية الضخمة. هذه النماذج هي أنظمة ذكاء اصطناعي تتعلم من كميات كبيرة من البيانات لفهم وتحليل اللغة. مثلما نتعلم نحن البشر اللغة من خلال السمع والقراءة، تتعلم هذه النماذج من النصوص الغنية بالكلمات.

النماذج اللغوية الضخمة قادرة على التعرف على العلاقات بين الكلمات والجمل والمعاني. إنها كأداة تفحص كميات كبيرة من المعلومات لكتابة تقارير أو مساعدتك في اتخاذ قرارات مدروسة، مثل الطبيب الذي يعتمد على السجلات الطبية في التشخيص.

تأثير الرقائق الذكية مثل NVIDIA على التنافس العالمي

أصبح العتاد الصلب، ولا سيما الرقائق الإلكترونية، في صميم سباق الهيمنة على الذكاء الاصطناعي. فالمعالجات المتقدمة، مثل وحدات المعالجة الرسومية (GPUs) التي تطورها شركات رائدة كـ NVIDIA، تمثل العصب الحيوي لقدرات الحوسبة اللازمة لتدريب وتشغيل نماذج الذكاء الاصطناعي العميقة، بما فيها الشبكات العصبية التوليدية. ويُعزى التفوق الأميركي في هذا المجال إلى هيمنة شركاته على تصميم وتصنيع الرقائق المتقدمة، إضافةً إلى سيطرة واشنطن

على سلاسل التوريد الحيوية ومنح التراخيص التقنية. في المقابل، تسعى الصين جاهدة إلى تقليص الفجوة التقنية؛ إذ ضاعفت استثماراتها في البحث والتطوير ووجهت موارد هائلة نحو تصنيع أشباه الموصلات. ومع ذلك، فإنها ما تزال تعتمد على التكنولوجيا الأميركية والأوروبية في بعض المراحل الأساسية للإنتاج، مما يجعلها عرضة للعقوبات والقيود التجارية، كما حدث مع شركة هواوي.

والتي تشمل رقائـق B100 و B200. هذه الرقائـق تعتمد على ذاكرة HBM3e، وتوفر سرعة نقل بيانات تصل إلى 10 TB/s، وتدعم تنسيقات مثل FP4 و FP6، ما يجعلها مثالية لتدريب وتشغيل LLMs ضخمة مثل GPT-4 أو Llama 3/4 بكفاءة عالية.

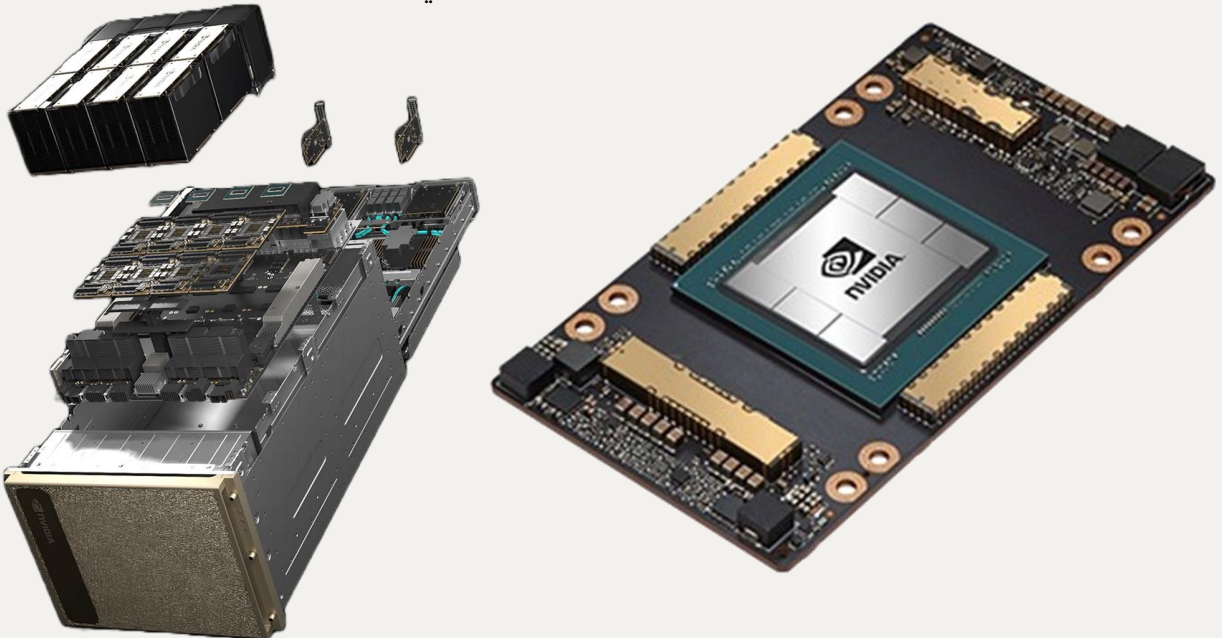
المنصة الجديدة GB200 NVL72 تمثل طفرة في البنية التحتية للحوسبة، حيث تجمع بين 72 GPU من فئة Blackwell و 36 Grace CPU، مترابطة عبر NVLink 5th Gen، مما يوفر أداء أعلى بـ 30 مرة مقارنة بـ H100، وكفاءة طاقة محسنة بـ 25 مرة.

الرقائـق الحديثة أصبحت تشكّل "الدماغ" الأساسي للأنظمة الذكية. ف GPU مثل A100 و H100 ساعدت سابقاً في تسريع عمليات training و inference، لكن الآن، أنظمة مثل DGX B200 والمبنية على GPU Blackwell تحقق أكثر من 1000 tokens/s لكل مستخدم عند تشغيل نماذج مثل Llama 4 Maverick، وهو رقم قياسي عالمي حالياً.

إن احتدام هذا التنافس الجيوتقني، الذي يزداد حدة مع كل تقدم في قدرات الذكاء الاصطناعي، يسلط الضوء على أهمية السيادة التقنية والابتكار المحلي. وهنا يبرز تساؤل ملحّ أمام الدول العربية: كيف تكسر التبعية التكنولوجية وتبني قدرات ذاتية في تصميم الرقائـق وتطوير الذكاء الاصطناعي، لتكون فاعلة لا متلقية في خريطة القوى العالمية؟

تُعَدّ الرقائـق الذكية من أبرز العوامل المحورية التي تدفع عجلة التكنولوجيا المتقدمة مثل AI، و cloud computing، و data analytics فشرركات مثل NVIDIA تقود السوق العالمي عبر تطوير وحدات معالجة رسومية GPU متقدمة مخصصة لتسريع نماذج اللغة الكبيرة LLMs والشبكات العصبية العميقة.

وعلى سبيل المثال، أطلقت NVIDIA في 2024- Blackwell architecture 2025، والتي تضم رقائـق مثل B100 و B200



1. نموذج الأعمال والهيمنة على السوق

- تواصل NVIDIA ريادتها في سوق الرقائق الذكية بفضل معمارية Blackwell الجديدة، التي تشمل وحدات معالجة متقدمة مثل B200 وB100، بالإضافة إلى سلسلة GeForce RTX 50 الموجهة للمستهلكين. تتميز هذه الرقائق بأداء فائق في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع دعم لتقنيات متقدمة مثل DLSS 4 وTensor Cores من الجيل الخامس، مما يعزز قدرتها على تدريب نماذج اللغة الضخمة وتحليل البيانات بسرعة ودقة.
- الاحتكار التكنولوجي NVIDIA رغم القيود الأمريكية على تصدير الرقائق المتقدمة إلى الصين، تمكنت NVIDIA من الحفاظ على مكانتها العالمية، حيث أطلقت نسختها معدلة من رقائقها مثل B200 لتلبية احتياجات السوق الصينية ضمن الإطار التنظيمي. كما أعلنت عن منصة Blackwell Ultra AI Factory، التي توفر حلولاً متكاملة لتدريب وتشغيل نماذج الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع.

2. دور الرقائق الذكية في تقدم الذكاء الاصطناعي

- تحسين الأداء: تقدم رقائق مثل NVIDIA B200 أداء مذهلاً يصل إلى 20 بيتا فلوب في العمليات الحسابية ذات الدقة المنخفضة، مما يسرع بشكل كبير من عملية تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.
- زيادة القدرة: مع دعم ذاكرة HBM3e عالية السرعة، تتيح هذه الرقائق معالجة كميات هائلة من البيانات، مما يفتح آفاقاً جديدة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل الطب والتعليم والأمن.

3. تأثير الرقائق الذكية على الدول والشركات الكبرى

- الهيمنة الجغرافية والتنافس التكنولوجي: تسعى الصين إلى تقليل اعتمادها على الرقائق الغربية من خلال تطوير حلول محلية مثل رقائق Ascend 920 من Huawei، التي تقدم أداءً منافساً في تطبيقات الذكاء الاصطناعي. كما تعمل شركات صينية أخرى مثل MetaX على تطوير رقائق متقدمة لتلبية الطلب المحلي المتزايد.
- أثر الهيمنة على الأمن السيبراني: لأن الرقائق الذكية تلعب دوراً أساسياً في تطبيقات الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية، فإن دولاً مثل الولايات المتحدة الأمريكية والصين تستثمر بشكل كبير في تطوير قدرات إنتاج الرقائق الذكية لتأمين استقلالها التكنولوجي من خلال تقليل الاعتماد على الشركات الأجنبية.

المنافسة المتزايدة

- Intel: أطلقت Intel رقائق Arc Pro B60 وB50، المصممة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محطات العمل، بالإضافة إلى مسرعات Gaudi 3 التي توفر حلولاً مرنة لتدريب وتشغيل نماذج الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع.
 - AMD: قدمت AMD رقائق MI300X، التي تتميز بذاكرة HBM3 بسعة 192 جيجابايت وعرض نطاق ترددي يصل إلى 5.2 تيرابايت/ثانية، مما يجعلها مناسبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ذات المتطلبات العالية.
- في ظل هذه التطورات، يتضح أن سوق الرقائق الذكية يشهد تنافساً متزايداً، مع سعي الدول والشركات الكبرى إلى تعزيز قدراتها التكنولوجية وتحقيق الاكتفاء الذاتي في هذا المجال الاستراتيجي.

زيادة هائلة في استهلاك الكهرباء

- من المتوقع أن يتضاعف استهلاك الكهرباء من مراكز البيانات عالمياً بحلول عام 2030 ليصل إلى حوالي 945 تيراواط-ساعة (TWh)، وهو ما يزيد قليلاً عن إجمالي استهلاك الكهرباء في اليابان اليوم .
- ستكون مراكز البيانات المحسنة بالذكاء الاصطناعي هي المحرك الرئيسي لهذا النمو، حيث يُتوقع أن يتضاعف استهلاكها للكهرباء أكثر من أربع مرات بحلول عام 2030.

التحديات البيئية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي

- البصمة الكربونية: تتسبب عمليات تدريب وتشغيل نماذج الذكاء الاصطناعي في انبعاثات كربونية كبيرة، مما يساهم في تغير المناخ.
- استهلاك المياه: تستهلك مراكز البيانات كميات هائلة من المياه لتبريد الخوادم، مما يؤثر على الموارد المائية المحلية.

الابتكارات التكنولوجية لتعزيز الاستدامة

- أنظمة تبريد متقدمة: قدمت شركة Dell نظام PowerCool eRDHx، الذي يلتقط 100٪ من الحرارة الناتجة عن المعدات التقنية، مما يقلل من تكاليف الطاقة المستخدمة في التبريد بنسبة تصل إلى 60٪.
- مكثفات فائقة من الجرافين: طورت شركة Technologies Skeleton نظام GrapheneGPU، الذي يستخدم مكثفات فائقة من الجرافين لتقليل استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى 45٪ وتحسين أداء الحوسبة بنسبة 40٪.
- نماذج ذكاء اصطناعي أكثر كفاءة: تعمل شركة Literal Labs على تطوير نماذج تعتمد على "آلات تسيتلين" (Tsetlin Machines)، وهي بديل منطقي للشبكات العصبية التقليدية، مما يوفر كفاءة طاقة محسنة بشكل كبير.



كيف يمكن للدول العربية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي؟

لقد بدأنا نرى تطبيقات مبتكرة للذكاء الاصطناعي في بعض الدول العربية، ولكن هناك حاجة ملحة للانتقال إلى مستويات أخرى. منظمة AIDS MO، على سبيل المثال، تطبق الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الاقتصادية وتوفير المؤشرات اللازمة لإعداد التقارير الصناعية. يمكن لهذا النوع من التطبيقات أن يعزز القدرة على اتخاذ القرارات السريعة والمبنية على بيانات دقيقة.

خطوات عملية لبناء بنية تحتية عربية مستقلة

لتعزيز قدرة العالم العربي على الاستفادة من الذكاء الاصطناعي بشكل فعال، يجب أن يتم بناء بنية تحتية قوية تدعم الابتكار في هذا المجال. فيما يلي بعض الخطوات الملموسة التي يمكن اتخاذها لتحقيق هذا الهدف:

تحفيز الابتكار في القطاع الخاص



إنشاء مراكز بيانات محلية



تعزيز التعاون مع الجهات الدولية



تعزيز التعاون بين الدول العربية



دعم البحوث والتطوير المحلي



تطوير التعليم والتدريب المهني



وضع تشريعات داعمة للذكاء الاصطناعي



”

هذه الخطوات ستساعد في بناء بنية تحتية قوية للذكاء الاصطناعي في الدول العربية، مما يساهم في تعزيز التطور التكنولوجي، ودفع عجلة الابتكار نحو تحقيق الاستقلال الرقمي.

A futuristic robot with a white and grey metallic body is shown from the chest up. It has a human-like face with blue eyes and a slight smile. The robot is holding a tablet computer in its right hand. The tablet screen displays a complex circuit board design with various components and lines. The background is a solid light blue color.

استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي

الطريق للمستقبل

أول مشروع ضخم ضمن "مئوية الإمارات 2071"

الإمارات العربية المتحدة

كانت سبّاقة في المنطقة بإطلاقها "استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي 2031" عام 2017، وكانت أول دولة في العالم تعيّن وزيراً للذكاء الاصطناعي. تهدف الاستراتيجية إلى جعل الذكاء الاصطناعي محركاً رئيسياً للتنمية في مرحلة ما بعد النفط. تشمل القطاعات المستهدفة الصحة والتعليم والنقل والفضاء والبيئة. ومن أبرز مشاريعها "جامعة محمد بن زايد للذكاء الاصطناعي" التي تُعدّ أول جامعة على مستوى العالم مخصصة بالكامل لهذا المجال، وتعمل على استقطاب وتخريج الكفاءات العربية والعالمية.

A futuristic robot with a metallic, textured body and a large, circular head. The robot's face features a prominent red crescent and star, a symbol associated with the Turkish flag. The robot is positioned in the foreground, looking slightly to the right. In the background, a stylized digital cityscape with glowing blue and white lines and structures is visible. A small Turkish flag is also present in the upper left area of the image. The overall theme is technology and national identity.

اعتمدت استراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي عام 2021، وهي قائمة على ثلاث محاور رئيسية: الابتكار التكنولوجي، الحوكمة والأخلاقيات الرقمية، وبناء القدرات. وتهدف إلى جعل تونس مركزًا إقليميًا للذكاء الاصطناعي في شمال إفريقيا، مع الحفاظ على السيادة الرقمية. تشمل الاستراتيجية إنشاء مناطق ذكية، ودعم الشركات الناشئة، وتطوير البنية التحتية الرقمية. تم تطوير هذه الاستراتيجية بالتعاون مع شركاء مثل اليونسكو والاتحاد الأوروبي والوكالة الألمانية للتعاون الدولي.

المملكة العربية السعودية



المصدر: sdaia.gov.sa

أطلقت استراتيجيتها الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي (NSDAI) عام 2020، ضمن إطار رؤية السعودية 2030. تتولى الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) قيادة هذه الاستراتيجية التي تهدف إلى جعل المملكة رائدة عالمياً في مجال الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2030. وتشمل أهدافها تدريب أكثر من 20,000 مختص في الذكاء الاصطناعي، وجذب استثمارات تقدر بـ 20 مليار دولار، إلى جانب توظيف الذكاء الاصطناعي في قطاعات حيوية مثل الصحة والطاقة وإدارة الحشود خلال الحج والعمرة.

دولة قطر



المصدر: motc.gov.qa

قطر أطلقت استراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي في عام 2020 عبر وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، بالتعاون مع معهد قطر لبحوث الحوسبة. تهدف هذه الاستراتيجية إلى دعم رؤية قطر الوطنية 2030 من خلال اعتماد الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول وأخلاقي. تركز الاستراتيجية على تطوير البحث العلمي، وتأهيل المواهب القطرية، وتطبيق الذكاء الاصطناعي في مجالات حيوية كالصحة والتعليم والرياضة والخدمات الحكومية.

دولة الكويت



المصدر: cait.gov.kw

تتبنى الكويت الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي 2025-2028 لتحويل البلاد إلى مركز إقليمي للابتكار الرقمي ضمن رؤية "كويت جديدة 2035"، وتعزيز الاقتصاد المعرفي وجودة الحياة. تشمل مراحل تنفيذها مشاريع تجريبية، تأسيس مركز تميز، وتوسيع استخدام الذكاء الاصطناعي في الخدمات، وصولاً إلى اندماج كامل بحلول 2028. كما تتعاون مع شركات عالمية، وتُنشئ مجلساً وطنياً للذكاء الاصطناعي لتعزيز الحوكمة والابتكار والتعاون بين القطاعات.

جمهورية مصر العربية



المصدر: ai.gov.eg

أطلقت استراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي في عام 2019، بقيادة وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. تسعى مصر من خلالها إلى أن تصبح مركزاً إقليمياً للذكاء الاصطناعي في إفريقيا والشرق الأوسط. تركز الاستراتيجية على تنمية المهارات الرقمية، وتعزيز البحث والتطوير، ووضع إطار تنظيمي وأخلاقي لاستخدام الذكاء الاصطناعي. وتشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصحة، والنقل، والزراعة، والتعليم، مع خطط لإنشاء مركز وطني للذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة.

المملكة المغربية



المصدر: mmsp.gov.ma

يُعد الذكاء الاصطناعي ركيزة في استراتيجية المغرب الرقمي 2030، وتشمل الخطة إنشاء مديرية متخصصة، ومعاهد "الجزري" لتطوير حلول رقمية تربط البحث العلمي بالابتكار المحلي. وقّع المغرب إعلان نوايا مع برنامج الأمم المتحدة لإحداث قطب رقمي إقليمي عربي إفريقي في مجال الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات، ويرتقب إطلاق منصة "Morocco Digital Hub" كمرجع إقليمي. بالإضافة إلى إطلاق برامج وطنية لتكوين الشباب وتنظيم مناضرات لتطوير ذكاء اصطناعي مسؤول ومتناسق مع السياق الوطني.

خاتمة:

خلق فرص تنمية مستدامة تساهم في مستقبل أفضل.

تتطلب هذه الاستراتيجية مزيداً من الدعم الحكومي والمشاركة الفاعلة للقطاع الخاص في الابتكار، بما في ذلك الاستثمار في مراكز البحث العلمي والتدريب على تقنيات الذكاء الاصطناعي. كما ينبغي على الدول العربية أن تضع تشريعات واضحة لحماية البيانات وضمان الخصوصية في إطار التطور التكنولوجي، بما يساهم في بناء ثقة المواطن في التطبيقات الذكية.

الوقت الحالي هو الأمثل للاستثمار في الذكاء الاصطناعي كوسيلة لتحقيق الاستقلال التكنولوجي في جميع المجالات، ما يساعد في تحقيق التنمية المستدامة ودفع عجلة الابتكار في المنطقة العربية.

الذكاء الاصطناعي ليس فقط أداة لتحسين الكفاءة في الأعمال، بل هو أداة حيوية للمساهمة في تحقيق الاستقلال التكنولوجي في العالم العربي. اليوم، تزداد أهمية هذه التقنية ليس فقط في مجالات التنمية الاقتصادية، بل أيضاً في تعزيز الأمن القومي والقدرة على الابتكار في الصناعات المحلية.

في الوقت الذي يتسارع فيه التطور التكنولوجي في العديد من الدول، تعتبر الدول العربية في موقع مؤثر يمكن أن تكون فيه رائدة في مجال الذكاء الاصطناعي، إذا تم استثمار الموارد البشرية والتقنية المتاحة في البحث والتطوير. من خلال تعزيز التعاون بين الدول العربية وتطوير منصات مفتوحة لتبادل المعرفة، يمكن للدول العربية أن تقود التحول الرقمي على مستوى عالمي، مما يساهم في

منهجيات التحسين المستمر

ان استخدام ادوات التحسين في منظمات الأعمال المختلفة سواء كانت انتاجية او خدمية في المشروعات الصغيرة و المتوسطة في عالمنا العربي هو أحد وسائل التحسين في جودة المنتج والخدمات ويعد التحسين المستمر أحد الأساليب التي تلجأ إليها المنظمات التي تسعى لزيادة كفاءة وفاعلية عملياتها، حيث يسمح باختيار الطرق المناسبة لتبسيط العمليات، ففي ظل بيئة العمل شديدة التنافس اليوم؛ أصبح يتعين على جميع المنظمات الراغبة في الحفاظ على مكانتها والارتقاء بمنتجاتها بجودة تنافسية وخدماتها بميزة تنافسية استخدام أساليب التحسين المستمر وفقا للحالة التي تواجهها المنظمة.

الدكتور المهندس
أحمد مهدي حسين
رئيس قسم التدريب
معهد الإنتاجية والجودة
الأكاديمية العربية للعلوم
والتكنولوجيا والنقل البحري
القاهرة- جمهورية مصر العربية

مفهوم التحسين المستمر:

إن إدارة الجودة الشاملة عبارة عن مجموعة من الإجراءات التي تقوم بها المؤسسة من خلال إدارة الجودة داخل المنظمة، إذ تهدف إلى مراجعة العمليات والممارسات داخلها وإجراء تقييم لها، بهدف تحسينها وزيادة كفاءتها وفعاليتها وتقليل الأخطاء والعيوب الناتجة عنها، عن طريق التغييرات التي تُجرى على العمليات المختلفة بصورة مستمرة.

تبدأ عملية التحسين المستمر بتحديد المشكلة أولاً من خلال الأدوات المتعددة لتجميع أنواع المشاكل بالعمليات التصنيعية أو الخدمة وتقييمها من حيث الأولويات واحتياجات التطوير، ثم يتم تحليل العمليات الحالية، وتحديد العمليات التي لا تتماشى مع الأهداف التنظيمية، وبعد ذلك يتم تنفيذ التحسينات المُتفق عليها، ويُفضل مناقشتها مع الإدارة العليا وخدمة العملاء للتأكد من تأثيرها على العمليات.



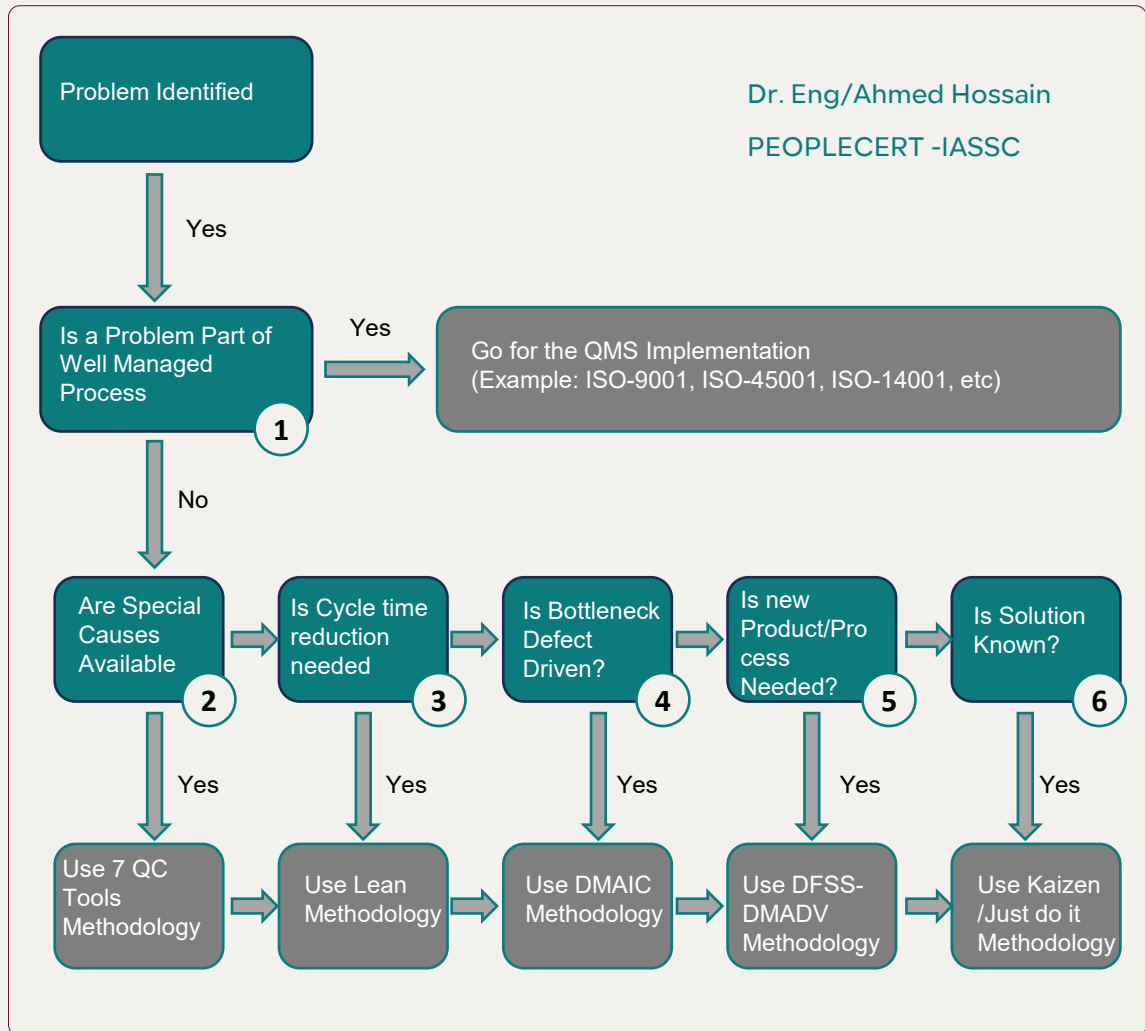
مفهوم التحسين المستمر:

يتم استخدام نهج التحسين المستمر لأنه يحقق العديد من الفوائد التي نوضحها فيما يلي:

م	العائد	الشرح
1	زيادة مشاركة الموظفين	شعور الموظفين بتقدير رؤيتهم ووجهات نظرهم، حيث أنهم أكثر اختلاطاً بالعمليات ومناطق التحسين بها خاصة لو كان تدريب الموظفين متواصل ومستمر لمعرفة أحدث المعايير والأدوات.
2	تحسين خدمة العملاء Customer Satisfaction	عملية التحسين المستمر تلعب دوراً فعالاً في تحديد متطلبات العملاء واحتياجاتهم، والمشكلات التي يواجهونها، والخدمات والمنتجات التي يحتاجونها بصورة أكبر، وبالتالي فإن توقع تلك الأشياء يحسن من خدمة العملاء وبالتالي ثقة العملاء بالمنتج.
3	انخفاض معدل دوران الموظفين Turnover	أكثر ما تحققه عملية التحسين المستمر، هو تقليل معدل دوران الموظفين، لأن كلما ارتفع هذا المعدل؛ كلما زادت التكلفة على المنظمة لتدريب كوارر جديدة للوصول لنفس المستوى، مما يؤثر على جودة العمليات، فاتباع المنظمة لسياسة التحسين المستمر، يزيد من رضا وولاء الموظفين تجاه منظمته، لمشاركتهم الفعالة بها.
4	زيادة الإنتاجية Increase Productivity	يساعد تطبيق التحسين المستمر على زيادة كفاءة العمليات وتقليل أوقات الإنتاجية، وتقليل نسبة الهادر في المنتج أو الخدمة مما يؤدي إلى تقليل دورة تحصيل العائد من العمليات التصنيعية أو الخدمية.
5	زيادة جودة المنتجات والخدمات Quality	عمليات التحسين المستمر تهدف إلى زيادة كفاءة العمليات بإجراء تحسينات على العمليات وتقليل الأخطاء والعيوب، وهو ما يزيد من جودة العمليات والمنتجات التي تقدمها المنظمة مما يؤدي إلى ثقة العملاء في المنتجات أو الخدمات المقدمة.
6	تسليم المنتجات بشكل أسرع Quick Delivery	من أهم مميزات عملية التحسين المستمر، أنها تزيد من سرعة إنتاج المنتجات، وهو ما يمنح الشركة التي تتبعها أفضلية تنافسية عن غيرها من الشركات التي تطرح منتجاتها في السوق في وقت أطول.
7	تقليل نسبة الخطأ Defect Reduction	اتباع نهج التحسين المستمر وتحسين عمليات المنظمة، يساعد على تقليل معدلات الخطأ بالعمليات، وبالتالي تزداد جودة المنتجات والخدمات، وهو ما يؤثر بالإيجاب على سمعة المنظمة ومكانتها وما يترتب عليه من زيادة الطلب على المنتج أو الخدمة.
8	زيادة معدلات الأمان والسلامة في مكان العمل Safety Environment	يزيد استخدام أدوات التحسين المستمر المختلفة من معدلات الأمان والسلامة في المنظمة، لأنها تنطوي على التأكد من أمان مكان العمل ومساحته المستخدمة وتوزيع الآلات والمعدات الموجودة فيه.
9	زيادة القدرة على الابتكار Innovation	من الفوائد التي تحققها عملية التحسين المستمر، أنها توفر ما تحتاج إليه الشركات الراغبة في البقاء في المنافسة، وهو القدرة على التكيف وخلق ابتكارات جديدة لإحداث التغييرات المطلوبة ومواكبة متطلبات الاقتصاد الحالي.

المنهجيات المختلفة وأدوات التحسين المستمر:

هناك العديد من الأدوات التي تستعين بها المنظمات الراغبة في تحقيق الكفاءة التشغيلية وزيادة أداء عملية الإنتاج المختلفة، وتقليل الهدر في العمليات ويعتمد قرار استخدام الأداة المطلوب استخدامها بناء على نوع المشكلات الظاهرة بالمنظمة بعد تجميع البيانات وتحليلها وفقا للأهمية، تتمثل بعض هذه الأدوات وأهدافها فيما يلي:



م	الأداة	الشرح
1	QMS- Implementation	نظام إدارة الجودة عبارة عن مجموعة منسقة من القيم والعمليات التي تنفذها المؤسسة للتأكد من أنها تلي المعايير التي يطلبها عملاؤها وأي من أصحاب المصلحة الرئيسيين مثل تطبيق المواصفات: ISO-9001/ISO14001/ISO-45001/ISO-13458
2	7-Quality Tools	الأدوات الأساسية السبعة لديها القدرة على تحديد المشكلات المتعلقة بالجودة وحلها بسرعة وكفاءة، وذلك باتباع بعض الأساسيات الرئيسية والتي تسمى أيضًا بالأدوات السبع الأساسية للجودة، واستخدامها يمكنك بسهولة إدارة جودة منتجك أو عملياتك، وهذه الأدوات صالحة لكل الصناعات باختلافها وتنوعها.
3	Lean Tools	هي طريقة تفكير تهدف إلى التخلص من كافة الفقد في العمليات التي تثقل كاهل النظام" اللين عبارة عن مجموعة من المعرفة والأدوات التي تستخدمها المؤسسات لإزالة جميع الأنشطة ذات القيمة المضافة (الأنشطة أو النفايات) من عملياتها.
4	DMAIC	هي عملية منتظمة، تستعين بها المنظمات لتحسين عملياتها الحالية عند تعقد المشكلة، وفي الغالب تُستخدم لقيادة مشاريع Six Sigma. وتتكون أداة DMAIC من خمسة مراحل وهي: • Define وتهدف إلى تحديد أهداف المشروع. • Measure وتهدف إلى قياس حالة أداء العملية حاليًا. • Analyze وتهدف إلى تحليل الأداء الحالي للعملية من خلال توضيح الفرق بينه وبين الأداء المطلوب وفقًا لرغبات العملاء. • Improve وتهدف إلى الاستعانة بخطط التحسين المطروحة لتحسين العملية. • Control وتهدف إلى التحكم في جهود التحسين لضمان استمرارها.
5	Design For Six Sigma (DFSS)	تسعى العديد من شركات التصنيع باستمرار إلى تقديم منتجات جديدة تمامًا أو اقتحام أسواق جديدة. في بعض الأحيان تلي المنتجات احتياجات وتوقعات المستهلك وفي أحيان أخرى لا تلي ذلك. عادةً ما تقوم الشركة بإعادة تصميم المنتج، وفي بعض الأحيان تقوم بتطوير واختبار تكرارات متعددة قبل إعادة طرح المنتج في السوق. تعد عمليات إعادة التصميم المتعددة للمنتج باهظة الثمن ومهدرة. سيكون الأمر أكثر فائدة إذا كان المنتج يلي الاحتياجات والتوقعات الفعلية للعميل، مع مستوى أعلى من جودة المنتج في المرة الأولى. يركز تصميم DFSS على أداء عمل إضافي مقدّمًا لضمان فهمك الكامل لاحتياجات العميل وتوقعاته قبل اكتمال التصميم. يتطلب DFSS مشاركة جميع أصحاب المصلحة في كل وظيفة. عند اتباع منهجية DFSS، يمكنك تحقيق مستويات أعلى من الجودة للمنتجات أو العمليات الجديدة.
6	Kaizan	كايزن هو نهج لخلق التحسين المستمر على أساس فكرة أن التغييرات الإيجابية الصغيرة والمستمرة يمكن أن تحصد تحسينات كبيرة. حيث يؤثر استخدامها على منظمات الأعمال إلى تقليل التكاليف سواء تقليل مباشر أو غير مباشر والفاقد في العمليات أو الهدر بالمنظمة.

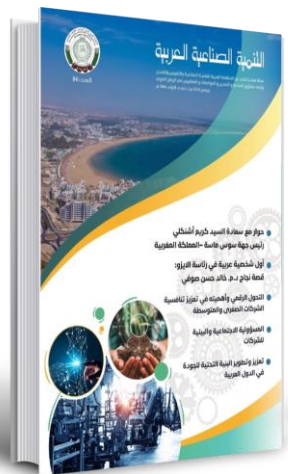
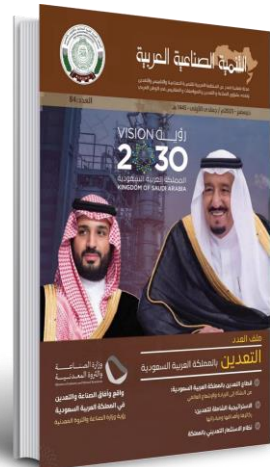
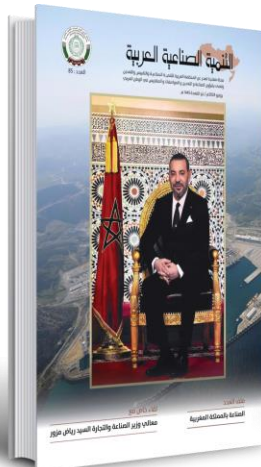
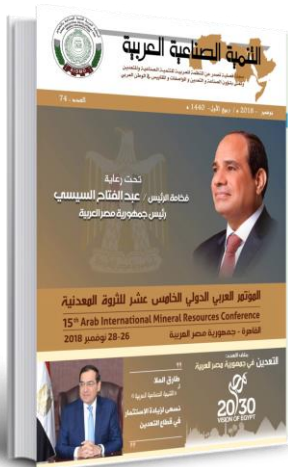
الخلاصة

إن استخدام أدوات التحسين المستمر وفقا لتحليل بيانات المنظمة للوقوف على أسباب عدم رضا العميل سواء داخلي او خارجي تساعد على توحيد طرق تنفيذ العمليات التصنيعية أو الخدمة وتقليل الهدر في العمليات وتقليل المنتج المعيب وبالتالي سرعة العائد على الاستثمار ROI للمنظمة؛ وهذا ما تحتاجه المنظمات العربية حاليا لإيجاد ميزة تنافسية للمنظمات في السوق المحلي أو الدولي، هناك العديد من المنظمات في وطننا العربي تبنت فكر التحسين المستمر ودربت الموظفين على استخدام هذه الأدوات وحققت نتائج تتماشى مع المؤشرات الدولية لزيادة حجم الإنتاج وتقليل الهدر في المنظمات.



مجلة التنمية الصناعية العربية

مجلة فصلية تصدر عن المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين وتعنى بشؤون الصناعة والتعدين والمواصفات والمقاييس في الوطن العربي



للاطلاع على جميع
إصدارات المجلة



المراجع



link.aidsmo.org/xjmB2

aidsmo.org





APIP.online



APIP

منصة طلبات وعروض
المنتجات الصناعية والتعدينية العربية



أول منصة رسمية متخصصة لطلبات وعروض المنتجات الصناعية والتعدينية العربية

بدعم من :



إسناد
ESNAD
الشركة السعودية لخدمات التعدين
SAUDI MINING SERVICES CO.



الصندوق العربي للإنماء
الاقتصادي والاجتماعي



arabpfm.org



المنصة العربية لمعادن المستقبل

ARAB PLATFORM FOR FUTURE MINERALS



APFM
المنصة العربية لمعادن المستقبل
ARAB PLATFORM FOR FUTURE MINERALS

أول منصة معلوماتية وتفاعلية رسمية لمعادن المستقبل وفرص استثمارها في المنطقة العربية



مؤسسة الفجيرة للموارد الطبيعية
Fujairah Natural Resources Corporation

