

التحول الرقمي في سياق تحولات الطاقة

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثاً مستقلة في اقتصاديات وسياسات وتقنيات الطاقة بشتى أنواعها بالإضافة إلى الدراسات البيئية المرتبطة بها. وتتمثل مهمة كابسارك في تعزيز فهم تحديات الطاقة والفرص التي تواجه العالم اليوم وفي المستقبل من خلال بحوث غير منحازة ومستقلة وعالية الجودة لما فيه صالح المجتمع، ويقع كابسارك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

إشعار قانوني

© حقوق النشر 2022 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبه بشكل ملائم لكابسارك. كما لا يجوز إعادة إنتاج هذا المستند أو جزء منه دون إذن خطي من كابسارك. ولا ينشأ عن المعلومات الواردة في هذا المستند أي ضمان أو تعهد أو أي مسؤولية قانونية –سواء مباشرة أو غير مباشرة- تجاه دقتها أو اكتمالها أو فائدتها. كما لا يجوز أن يعتبر هذا المستند –أو أي جزء منه- أو أن يفسر كنصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدي الدراسة، ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.

قدمت صناعة النفط والغاز للعالم ولعقود من الزمان أفضل ما لديها من عروض للقيمة تشكلت بصورة إمدادات طاقة موثوقة وأمنة وبأسعار معقولة. ومع ارتفاع التوقعات السكانية العالمية، يتوقع أن يرتفع أيضًا الطلب على جميع أشكال الطاقة، وأن يكون للهيدروكربونات دور مهيم في مزيج الطاقة في المستقبل القريب. ومع ذلك فإن الأهداف العالمية الحالية للغازات الدفيئة (GHG) وتعريف الطاقة النظيفة الحالي يسلبان الضوء على فرصة إدارة الانبعاثات وخلق حافز اقتصادي للمنتجين والمستهلكين لإزالة الكربون، حيث تلعب الفئتان دورًا حاسمًا في تحولات الطاقة.

اكتسب التحول الرقمي زخمًا أكبر خلال جائحة كوفيد-19. حيث سرّعت استخدام التقنيات الرقمية واعتبرتها شركات النفط والغاز الرائدة وسيلة لتحسين الكفاءة وتسريع إزالة الكربون من سلسلة القيمة للنفط والغاز. وعلى مر التاريخ، واجهت العديد من المساعي الكبيرة للتحول الرقمي انتكاسات وتحديات ولم تحقق ما كانت ما تصبو إليه. ويؤكد كبار منتجي النفط والغاز في عصر تحولات الطاقة الدور الذي ستلعبه الرقمنة في إعادة تشكيل مستقبل صناعة النفط والغاز.

إن التحول الرقمي محفوف بتحديات ومخاطر تنشأ في حال لم تؤخذ في الحسبان أو في حال لم تكن هناك أنظمة احتياطية تضمن استمرارية عملية التشغيل. ويتطلب التحول الرقمي وضع إستراتيجيات للحد من المخاطر وخطط للتخفيف بهدف تقليل العواقب السلبية غير المقصودة، حيث تتبنى الأطراف الرئيسية في صناعة النفط والغاز الرقمنة بصورة تدريجية أثناء مضيها قدما في مسيرة التحول.

خلال الندوة الافتراضية تمت مناقشة النقاط والأفكار الرئيسية التالية:

أدى التحول الرقمي إلى تحسين الكفاءة التحويلية والتمكين من اتخاذ قرارات فعالة عن طريق تغيير قدرات معالجة بيانات التقنية.

منعت عدة عوامل التوسع في استخدام الرقمنة والتسويق لها، بما في ذلك أسعار النفط المرتفعة، والنفقات الرأسمالية المرتفعة، والمنظمات التي تفتقر إلى المرونة، ومقاومة الناس للتغيير.

ساهمت أهداف الغازات الدفيئة الأخيرة التي أعلنت عنها العديد من الدول والشركات في تقديم حوافز اقتصادية لمشغلي النفط والغاز وشركات التقنية التي تخدم قطاع الطاقة للاستثمار في إزالة الكربون وحلول إزالته.

ستساعد المعايير القياسية واللوائح، والوصول إلى رأس المال، والابتكارات الرقمية الديناميكية مطوري النفط والغاز على إزالة الكربون من سلاسل القيمة وتحقيق الحياد الكربوني.

خلفية عن ورشة العمل

وأولويات المشاريع الرقمية الناجحة والقابلة للتطوير. وعرضت المجموعة الثانية تصور صناعة النفط والغاز لتحويلات الطاقة. وشددت على أهمية وضع المعايير واللوائح لقياس انبعاثات الغازات الدفيئة ورصدها والتحقق منها وتخفيفها على امتداد سلسلة القيمة للنفط والغاز لمعالجة تغير المناخ. كما شددت على دور نشر التكنولوجيا الرقمية والابتكار في تسريع تحولات الطاقة.

فيما ناقش متحدثو المجموعة الأخيرة دور الرقمنة في القياس الكمي المتقدم للانبعاثات، وفي مراقبة وإدارة الغاز المتسرب عبر سلسلة القيمة للنفط والغاز. كما شددت هذه المجموعة على أهمية تصميم إستراتيجيات تلائم الغايات والأهداف المنشودة للحد من المخاطر وتنفيذ خطط تخفيف لمواجهة التهديدات السيبرانية وتقليل الأعطال التشغيلية ومنعها.

استضاف مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) بتاريخ 02 ديسمبر 2021 عددا من المنظمين وصناع السياسات والمتخصصين في مجال البترول الذين يعملون في مجموعة كبيرة من المؤسسات العالمية، بما في ذلك المتخصصة في القطاع المالي وصناعة النفط والغاز وتقديم الاستشارات المتعلقة بالطاقة، لتسليط الضوء على الرقمنة في قطاع النفط والغاز.

وعقد كابسارك بالتعاون مع شركة بيكر هيوز (Baker Hughes) وجمعية مهندسي البترول (SPE) - القسم الفني للطاقة الرقمية (DETS) ندوة افتراضية بعنوان "التحول الرقمي في سياق تحولات الطاقة". سلطت المجموعة الأولى الضوء على حال الرقمنة في قطاع النفط والغاز والعقبات والحواجز التي ظهرت في التطبيقات السابقة. وناقش المشاركون القيمة الجوهرية التي يقدمها التحول الرقمي لصناعة النفط والغاز

التحول الرقمي في صناعة النفط والغاز

مختلفة، منها أسعار النفط المتقلبة، والاستثمار الأولي المرتفع، وافتقار المنظمات إلى المرونة والكفاءات المناسبة في المجال الرقمي.

كان لدورات الازدهار والكساد التي تشهدها أسعار النفط آثار سلبية على الاستثمارات في مشاريع التحول الرقمي. فعندما كانت أسعار النفط مرتفعة، وضعت شركات النفط والغاز الكبرى خططاً طويلة المدى لتطوير واستخدام إستراتيجيات التحول الرقمي ونماذج الأعمال ذات الصلة. وما أن انخفضت الأسعار حتى تم تأجيل معظم مشاريع التحول الرقمي أو إلغاؤها بالكامل. ومع تعافي الأسعار من آثار جائحة كوفيد-19، يركز العديد من المشغلين على العمليات المدارة عن بُعد والمكاتب الافتراضية، مما يؤدي تلقائياً إلى تسريع وتيرة تبني التحول الرقمي.

نظراً للتكلفة العالية المرتبطة برقمنة العمليات وميل الصناعة إلى مقاومة التغيير، اختار العديد من المشغلين عدم رقمنة عملياتهم. ومع ذلك فإنه مع التقدم التقني السريع في السنوات القليلة الماضية، انخفضت تكلفة الرقمنة بشكل كبير بسبب المنافسة الشرسية بين مطوري التقنيات، إلى جانب زيادة سعة تخزين البيانات وسرعة المعالجة. يدرك المشغلون ببطء القيمة التي توفرها التقنيات الرقمية، وخاصة في مجالات العمليات المدارة عن بعد، وتحليلات البيانات والنمذجة، والواجهات البشرية والخارجية.

تعد التقنيات الرقمية بمكاسب متعلقة بالسلامة والكفاءة، وتقليل التأثير البيئي للصناعة وتمكين اتخاذ قرارات فعالة من خلال إمكانيات معالجة البيانات التقنية المعززة للصناعة. ومع ذلك صُنفت عدم رغبة الموظفين في التغيير وعدم كفاية الممارسات التنظيمية كعوامل رئيسية تعيق التحول الرقمي. يشار إلى أن العمليات السابقة ركزت بشكل أكبر على استخراج البيانات وتصميم تدفقات العمل بدلا من التنفيذ، مما تسبب في عدم إدراك العديد من المشغلين لفوائد الاستخدام الرقمي وتمسكهم بشكل أكبر بالممارسات القديمة.

غالباً ما يتم الخلط بين الرقمنة والترقيم. فالأخير يركز على رصد البيانات وإدارتها، في حين أن الأول يعد أوسع نطاقاً ويشمل تدفقات العمل والعمليات وطريقة تحسينها وتعزيزها.

لا يتعلق التحول الرقمي بالتقنية فقط، فهو مصطلح شامل يغطي العديد من المناهج التقنية المختلفة التي يمكن أن تحقق مجتمعة مكاسب في الكفاءة للشركات. وبالنسبة لصناعة النفط والغاز، فإن التحول الرقمي قادر على تحويل المؤسسات من كونها تفاعلية إلى تنبؤية، وتسهيل التواصل والاتصال، والتغلب على الحواجز الجغرافية، وتحسين العمليات عبر سلسلة القيمة. وفي عمليات التحكم عن بعد الخارجية، على سبيل المثال ساعدت الرقمنة العديد من المشغلين على تقليل نفقاتهم الرأسمالية بنسبة 10% ونفقاتهم التشغيلية بنسبة 50%.

لا تعد الرقمنة جديدة على صناعة النفط والغاز. فقد بدأت التطبيقات الرقمية الأولى في أواخر الثمانينيات، وكانت معظمها في مجالات علوم الأرض ومحاكاة المكامن، التي شهدت تطوراً كبيراً مدفوعاً بالحوسبة المتقدمة والبيانات الضخمة. ومنذ ذلك الحين، زاد عدد التطبيقات والمشاريع الرقمية باطراد للتمكين من اتخاذ القرارات الدقيقة والتأكد من استيفاء إجراءات الصحة والسلامة والبيئة دائماً. تتجنب صناعة النفط والغاز المخاطرة لأن الأخطاء قد تؤدي إلى أعطال تشغيلية بسبب التهديدات السيبرانية، مما يعيق التبني واسع النطاق للتحول الرقمي.

ظهرت معظم قصص النجاح في مجال التحول الرقمي من خلال الاختبارات التجريبية أو في المجالات الصغيرة إلى المتوسطة، وخاصة في العمليات عن بعد (على سبيل المثال، المنصات والتركيبات البحرية) بسبب مكاسب الكفاءة المتزايدة التي حققتها. ودفع هذا النجاح شركات النفط الكبرى إلى توسيع نطاقها. ومع ذلك، فقد واجهت معظم هذه المشاريع الرقمية واسعة النطاق عوائق وتحديات جعلتها تفشل في تحقيق أهدافها للأسباب

مما يعرضها للزمة المواهب قريباً. في استبانة أجرتها شركة Accenture، ذكر 77% من المشاركين الذين تتراوح أعمارهم ما بين 15 و 39 عامًا في منطقة آسيا والمحيط الهادئ أنهم يطمحون للعمل في الاقتصاد الأخضر خلال السنوات العشر القادمة (Casati, Savic, de Miguel, Gruzin, & Tachibana 2021). وفي الواقع، سيشكل هذا النقص المتزايد في القوى العاملة عائقاً أكبر أمام نجاح شركات النفط والغاز في تبني التحول الرقمي.

وقد تفاقم هذا النمط السلوكي بالنسبة لمطوري النفط والغاز الرئيسيين الذين يديرون عمليات في شتى بقاع العالم والذين وجدو صعوبة في استخدام التقنيات التي تم تمكينها رقمياً مما اضطرهم إلى تخصيصها مع مراعاة الاختلافات الجغرافية والثقافية، ومعايير وأنظمة الدول المضيفة.

فضلا عن ذلك، يعد استقطاب المواهب في صناعة النفط والغاز تحدياً رئيساً آخر. فالصناعة تخسر المنافسة في مجال التوظيف أمام الصناعات الأكثر جاذبية لجيل الألفية،

صناعة النفط والغاز وتحولات الطاقة

عمليات النفط والغاز مع تقليل انبعاثات النطاقين 1 و 2 من خلال الاستفادة من مصارف الكربون الطبيعية بما في ذلك الحفاظ على البيئة البحرية واستعادتها وتنفيذ مشاريع احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه (CCUS)، أو التوسع في مجال الطاقة الحرارية الأرضية.

النموذج الثالث: رواد الحلول منخفضة الكربون

يصف هذا النموذج مجموعة من المشغلين مثل شركة Ørsted التي ركزت على مصادر الطاقة المتجددة على المدى القصير إلى المتوسط، وابتعدت عن الوقود الأحفوري. فهي تبني قدرات متجددة كبيرة من خلال فعاليتها وخضوعها للتحسين في الدول التي تعمل فيها. كما أنها تعتمد على التعويضات الحكومية وأرصدة الكربون لتحقيق الحياد الكربوني.

تعد التقنيات الممكنة رقميًا هي أساس العمليات في جميع النماذج المذكورة أعلاه. حيث يتم تطوير معظم هذه التقنيات وتسويقها بواسطة شركات متخصصة في تقنية المعلومات والاستشارات والخدمات. وتستجيب هذه الشركات - وخاصة مزودي الخدمات الدوليين- لديناميكيات السوق وهي على استعداد لقيادة تحولات الطاقة بسبب المعرفة التي اكتسبتها من المشاريع التي عملت عليها مع مطوري النفط والغاز، والحلول التقنية التي قامت بتخصيصها لتلبية احتياجات عملائها. وفي مجال التحول الرقمي، يمكن لمقدمي الخدمات الدوليين تحويل كل من البيانات واستخراج البيانات والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي إلى تدفقات يمكن أن تساعد في تحسين متطلبات القوى العاملة وترقيم شبكات التوريد وتقييم استجابة الأصول للمخاطر وزيادة مدى شفافية البيانات.

يساعد النفط والغاز أكثر من 270 مليون شخص على الخروج من دائرة الفقر في العقد الماضي. ومع ذلك لا يزال أكثر من ملياري شخص محرومين من الخدمات. إن الطلب على الطاقة بجميع أشكالها يتزايد لتلبية النمو السكاني، ومن المتوقع أن تلعب الهيدروكربونات دورًا مهمًا في مزيج الطاقة في المستقبل القريب. وقد ساهمت الأهداف الوطنية وأهداف الشركات الحالية للغازات الدفيئة في توضيح التحديات والفرص المرتبطة بخلق حوافز اقتصادية للاستثمار في إزالة الكربون، بما في ذلك حلول إزالة الكربون لمشغلي النفط والغاز والشركات التقنية التي تخدم قطاع الطاقة.

واستجابة لذلك، استفاد منتجو النفط والغاز من مزاياهم النسبية في إدارة المشاريع والتميز التشغيلي مع انتقالهم إلى مجال تحولات الطاقة وإزالة الكربون. وبالتالي ظهرت ثلاثة نماذج إستراتيجية في السنوات الأخيرة لمناقشة تحولات الطاقة.

النموذج الأول: الشركات الكبرى للطاقة

نموذج الأعمال الأول بقيادة شركات أوروبية كبرى مثل Shell و BP اللتان تهدفان إلى أن تصبحا شركتي طاقة متكاملتين من خلال الحصول على جزء أكبر من سلسلة قيمة الطاقة وزيادة القيمة من الإلكترونيات بدلاً من جزيئات الهيدروكربون.

النموذج الثاني: المتخصصون في إزالة الكربون

يدير هذا النموذج مطورو النفط والغاز الرئيسيون مثل Occidental و Petronas. تركز هاتان الشركتان على

تحدي انبعاثات النفط والغاز

والتحقق منها وتوثيقها ومراقبتها بكل شفافية هو الخطوة الأولى لمعالجة الانبعاثات وتحقيق الدخل منها. ويعتقد المشاركون أن الحل الرقمي هو أساس هذا الإطار، باستخدام تقنيات مثل الأنظمة المكانية والشبكات العصبية العميقة والذكاء الاصطناعي التوليدي (AI) التي تستخدم التحليلات المتقدمة. يتيح استخدام بيانات الانبعاثات إمكانية الحصول على فرص لتحقيق مكاسب سريعة من خلال التحسين واختيار المعدات وتنفيذ مبادرات التوقف عن حرق الغاز وإصلاح المعدات. بالإضافة إلى ذلك، عندما يتم دمج هذه البيانات مع الحوافز الاقتصادية والتنظيمية، فيمكنها أن تؤثر على خيارات توليد الكهرباء وقرارات كهرية العمليات والاستثمارات. ومن ثم يمكن تسريع وتيرة تبني تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه وتقنيات الهيدروجين.

سيؤدي بناء أنظمة قوية لإدارة الكربون وتقدير الكميات إلى مساعدة المشغلين على معالجة مسألة تغير المناخ وإتاحة الفرص من خلال استثمار الغاز وتسعير الكربون. كما سيؤدي تطبيق التقنية الرقمية إلى جعل أنظمة إدارة الكربون قابلة للتطوير عبر الأصول مع إمكانية الأتمتة، مع الحفاظ في نفس الوقت على القدرة على تحديد مواضع الخلل. فضلا عن ذلك، يمكن لأجهزة الاستشعار والمركبات غير المجهزة أن تساعد في النظر في مجموعة واسعة من الأصول مثل خطوط الأنابيب وخزانات التخزين، كما يمكن أن تساعد المشغلين على مراقبة انبعاثات الغازات الدفيئة وتقديرها وتخفيفها.

تنتج قرابة 65% من انبعاثات الغازات الدفيئة لصناعة النفط والغاز من احتراق الهيدروكربونات، و 33% من الحرق والتهوية، و 2% من الغازات المتسربة (International Association of Oil & Gas Producers 2019). يمكن أن تساعد مبادرات التحول الرقمي في تحديد كمية الانبعاثات ومراقبتها وإدارتها عبر سلسلة القيمة للنفط والغاز، وخاصة فيما يتعلق بغاز الميثان. ومع ذلك لم تنشر أكثر من 100 دولة بيانات انبعاثاتها لأن طرق القياس الكمي لا تزال في مرحلة التطوير، ولم يتم تحديد أولويات تطبيقات نظام إدارة البيانات إلا مؤخرًا.

تتضمن حلول البيانات خوارزميات التعلم الآلي التي يمكنها اكتشاف حالات الحرق والتوقف عنه باستخدام صور الأقمار الصناعية. يوفر هذا الحل الجديد الشفافية والرؤى حول الموقع والجدول الزمني وكمية الانبعاثات المرسومة على الخريطة. وقد أطلقت وكالة الفضاء الأوروبية أدوات مراقبة للتروبوسفير (الطبقة السفلى من طبقات الغلاف الجوي) يمكنها قياس غاز الميثان في مساحة تبلغ 12 ميلا مربعا من الغلاف الجوي (Charles 2022). وستعمل هذه الأساليب الرقمية على تحديد كمية الانبعاثات بصورة أكبر وتعزيز شفافية البيانات. كما سيؤدي هذا الحل - إلى جانب التحقق من سلسلة الكتل اللامركزية والتخزين الثابت للبيانات - إلى حل التناقضات في التقارير.

بالنسبة للجهات المنتجة للانبعاثات والجهات المنظمة، فإن وجود أساس لتقدير كمية انبعاثات الغازات الدفيئة

دور الأنظمة والمعايير في تسريع تحولات الطاقة

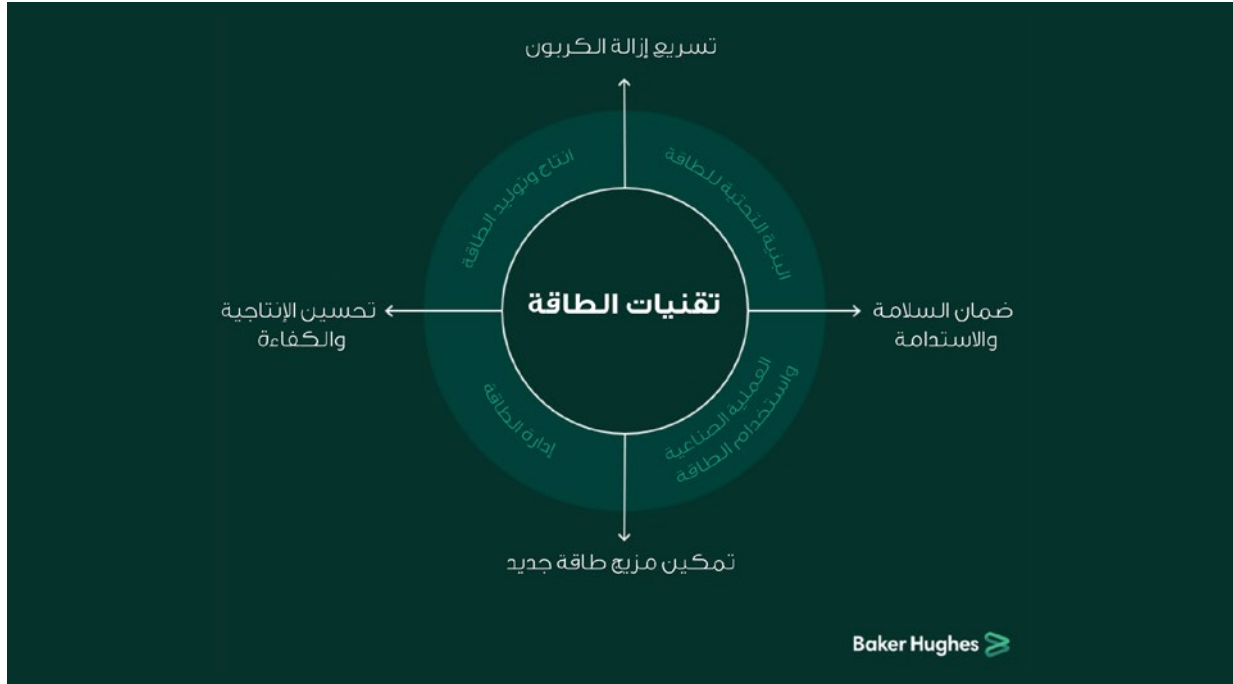
التي تهدف إلى تسريع تحولات الطاقة من خلال خلق حوافز تعود بالنفع على الجميع. وتهدف هذه الحوافز إلى تسليط الضوء على الفرص المتاحة لمنتجات الانبعاثات لاستثمار جهودهم في إزالة الكربون. ومن الأمثلة على ذلك تطبيق نظام مقايضة الانبعاثات حيث تتداول الجهة المنتجة لها فائض حصتها من أجل الحصول على منفعة نقدية أعلى من المبلغ الذي يتم إنفاقه على إنتاج الفائض. وتلعب المبادرات الأخرى، مثل إنشاء أسواق التخزين من خلال ممارسات الاقتصاد الدائري للكربون، دورًا مشابهًا وتوفر فرصًا استثمارية في الاقتصاد الأخضر. يساعد هذا الإطار كذلك في تسريع وتيرة التسويق للتقنيات الجديدة وغير المكتملة لتحقيق الأهداف المجتمعية لإزالة الكربون.

ستواصل الهيدروكربونات دورها الذي تلعبه كمصدر للطاقة في العقود القادمة، لكن ينبغي أن تكون أكثر مراعاة للبيئة دون التأثير على التقدم البشري والاقتصادي. وقد ناقش المشاركون في الندوة الافتراضية إطارين من شأنهما تمكين تحولات الطاقة.

يتمحور الإطار الأول حول التقنية - كما هو موضح في الشكل 1 - وسيعالج موضوعات متعددة حول تحسين الإنتاجية والكفاءة، وإزالة الكربون، وتنويع مزيج الطاقة مع الحفاظ على أمن الطاقة واستدامتها.

ويتطرق الإطار الثاني إلى تحولات الطاقة من خلال مجموعة من الأدوات المالية والأنظمة والسياسات

الشكل 1. الإطار التقني في صناعة النفط والغاز.



المصدر: Baker Hughes.

الأمن السيبراني وأمن الطاقة

- يوجد في المملكة العربية السعودية عدد من اللوائح والإجراءات الوطنية، مثل:
1. سياسات حوكمة البيانات الوطنية التي وضعتها الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي - سدايا (SDAIA).
 2. الضوابط والإرشادات التي وضعتها الهيئة الوطنية للأمن السيبراني (NCA).
 3. الإطار التنظيمي للأمن السيبراني الصادر عن هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات (CITC).

تتضمن هذه اللوائح سياسات وآليات حوكمة ومعايير وأطر عمل وضوابط وإرشادات امتثال شاملة للحد من المخاطر السيبرانية. توضح سياسات حوكمة البيانات الوطنية التي وضعتها سدايا بالتفصيل المفاهيم الأساسية لحوكمة البيانات ومستويات تصنيف البيانات وضوابط البيانات والقواعد العامة للبيانات المفتوحة. وتتحكم الهيئة الوطنية للأمن السيبراني في حسابات مواقع التواصل الاجتماعي والحسابات السحابية وضوابط العمل عن بعد والضوابط المهمة في النظام. ويقدم إطار عمل هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات لمقدمي الخدمات تفاصيل شاملة عن الحد الأدنى لمتطلبات الأمان، بما في ذلك الضوابط التي تغطي حوكمة الأمن السيبراني وإدارة الأصول وإدارة المخاطر والأمن المادي.

وتعد الهيئة الوطنية للأمن السيبراني الجهة المسؤولة عن الأمن السيبراني في الدولة ولها وظائف تنظيمية وتشغيلية تتعلق بالأمن السيبراني. تعمل بشكل وثيق مع جهات حكومية وخاصة لتحسين الأمن السيبراني في المملكة العربية السعودية لحماية المصالح الحيوية، والأمن القومي، والبنية التحتية الأساسية، والقطاعات ذات الأولوية العالية، والخدمات والأنشطة الحكومية.

على الرغم من أن شركات النفط والغاز الكبرى تعد التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي عوامل مغيرة لقواعد اللعبة، إلا أن القلق يساورها إزاء احتمالية زيادة التهديدات السيبرانية. حيث شهد قطاع الطاقة زيادة كبيرة في التهديدات الإلكترونية وهجمات برامج الفدية. فبتاريخ 7 مايو 2021، تم إغلاق نظام خط أنابيب كولونيا لمدّة ستة أيام على إثر هجوم إلكتروني تعرض له. وقد ترتب على إغلاق خط الأنابيب - الذي يوفر ما يقارب نصف إمدادات الوقود في الساحل الشرقي للولايات المتحدة - زيادة في متوسط أسعار البنزين بمقدار 4 سنتات للجالون في المناطق المتضررة (Tsvetanov & Slaria 2021).

تعد المخاطر السيبرانية متأصلة في أي نظام متصل رقمياً. وقد كانت الهجمات السيبرانية الأخيرة في صناعة النفط والغاز مدفوعة بثلاثة اتجاهات:

1. **تطوير الأعمال:** تستمر عمليات الدمج والاستحواذ في إعادة تنظيم قطاع الصناعة، مما يخلق بعض اللبس في الأدوار والمسؤوليات داخل المنظمات.
2. **الاتصال الرقمي:** تزيد الأجهزة القديمة وغير المعدلة من متجهات ومساحة الهجوم.
3. **تأثير كوفيد-19:** تجبر ضغوط السلع القطاع على تخصيص الميزانيات إما للعمليات أو للأمن. وفي الوقت ذاته تعمل الوسائل التقنية لحماية المعلومات على زيادة التعرض للهجمات.

يحتاج التصدي للهجمات السيبرانية إلى المرونة وتنفيذ التدابير الأمنية خصوصاً مع تطور تقنيات الرقمنة. وتتخذ الجهات التنظيمية وصناعة الطاقة العديد من التدابير لضمان المرونة وتحسين إدارة المعلومات وتخفيف الجرائم السيبرانية (الإلكترونية).

يمكن أن يتشارك منتجو النفط والغاز مع المؤسسات الرائدة لتطوير أطر عمل للأمن السيبراني. فعلى سبيل المثال، تعد أرامكو السعودية عضو مؤسس في مركز الأمن السيبراني التابع للمنتدى الاقتصادي العالمي، وهو منصة عالمية مستقلة وغير متحيزة ملتزمة بتعزيز الحوارات الدولية والتعاون بين مجتمع الأمن السيبراني العالمي في القطاعين العام والخاص. وتتماشى أولوياتها مع هدف الحد من المخاطر وذلك من خلال:

تعزيز المرونة السيبرانية من خلال تطوير وتوسيع نطاق الحلول المستقبلية وتعزيز الممارسات الفعالة في النظم البيئية الرقمية.

زيادة التعاون العالمي بين أصحاب المصلحة في القطاعين العام والخاص من خلال تعزيز الاستجابة الجماعية للجرائم السيبرانية (الإلكترونية) ومواجهة التحديات الأمنية الرئيسية.

تحديد التحديات المستقبلية للأمن السيبراني والفرص المتعلقة بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتصوير الحلول لضمان استمرارية العمل وتقليل الأعطال التشغيلية.

إلى جانب أطر العمل على المستوى الوطني، يمكن للتخالف بين شركات النفط والغاز أن يساعد في تحقيق الأهداف المذكورة أعلاه. على سبيل المثال، أنشأت أرامكو السعودية وشركة صدارة للكيميائيات تحالفا لتبادل المعلومات في قطاع الطاقة. ويضم التحالف 14 شركة، يتشارك الأعضاء في هذا التحالف المعلومات لمواجهة المخاطر المتعلقة بالأمن السيبراني. تجدر الإشارة إلى أن شركة صدارة للكيميائيات هي مشروع مشترك بين شركة أرامكو السعودية وشركة داو كيمكال كومباني (Dow Chemical Company).

الجدير بالذكر أن خبرة العملاء الرقمية أساسية لنمو الأعمال وأن التطبيقات السحابية والإنترنت عرضة للهجمات المستهدفة مثل هجمات حجب الخدمات وأن التهديدات المتطورة والمستمرة تتسبب في تعطيل الخدمات الرقمية. وهذا يحتم وجود آليات تسمح بإنشاء تحالفات للتصدي لمثل هذه الهجمات. فأعضاء هذه التحالفات يتبادلون المعلومات حول التهديدات المحتملة والمعروفة، كما يتبادلون المعرفة حول صفة الاكتشاف والتخفيف. وسيساعد الوعي بمقاييس الأمن السيبراني مثل وقت الاكتشاف ووقت التخفيف ومعدل تكرار الهجوم على مواجهة التهديدات السيبرانية.

- Kleinberg, Robert L. 2020. "The Global Warming Potential Misrepresents the Physics of Global Warming Thereby Misleading Policy Makers." EarthArXiv. <https://doi.org/10.31223/x5p88d>
- The World Bank. 2021. "Global Gas Flaring Data." <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/global-flaring-data>.
- Tsvetanov, Tsvetan, and Srishti Slaria. 2021. "The effect of the Colonial Pipeline shutdown on gasoline prices." Economic Letters. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.110122>
- U.S. Energy Information Administration (EIA). 2021. "Crude Oil and Natural Gas Drilling Activity." 26 February. Accessed 20 March, 2021. https://www.eia.gov/dnav/ng/ng_enr_drill_s1_m.htm.
- . 2017. "Permian Basin oil production and resource assessments continue to increase." April 26. Accessed February 1, 2020. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=30952>.
- . 2015.. 09 24. "World Shale Resource Assessments." Accessed February 2, 2021. <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>.
- Wright, Blake. 2021. "Hide and Seek: The Orphan Well Problem in North America." *Journal of Petroleum Technology* 8: 30-34. <https://doi.org/10.2118/0821-0030-jpt>
- Alsuwailem, Majed. 2020. "Saudi Arabia's Gas Flaring Mitigation Experience." KAPSARC. <https://www.kapsarc.org/research/publications/saudi-arabias-gas-flaring-mitigation-experience/>
- Alsuwailem, Majed, Rami Shabaneh, and Saleh Al-Muhanna. 2020. "U.S.-Iran Tensions and the Waiver Renewal for Iranian Gas Exports to Iraq." KAPSARC. <https://www.kapsarc.org/research/publications/u-s-iran-tensions-and-the-waiver-renewal-for-iranian-gas-exports-to-iraq/>
- Casati, Gianfranco, Vedrana Savic, Valentin de Miguel, Trevor Gruzin, and Yoshinori Tachibana. 2021. "Youthquake meets green economy: Why businesses need to care." Accenture.
- Charles, Dan. 2022. "A satellite finds massive methane leaks from gas pipelines." National Public Radio, February 3. <https://www.npr.org/2022/02/03/1077392791/a-satellite-finds-massive-methane-leaks-from-gas-pipelines>.
- Global Gas Flaring Reduction Partnership. 2021. "Global Gas Flaring Tracker Report." World Bank.
- . 2021. "Gas Flaring Explained." World Bank. Accessed December 25, 2021. <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/gas-flaring-explained>.
- International Association of Oil and Gas Producers. 2019. Environmental Performance Indicator.

حول ورشة العمل

جيمس ويمبوري - المدير الإداري في شركة Accenture لمنطقة الشرق الأوسط

فهد المالكي - منسق ورش العمل في كابسارك

فهد التركي - نائب الرئيس ورئيس قسم المعرفة والتحليل في كابسارك

ماجد السويلم - زميل باحث أول في كابسارك

مدحت كمال - رئيس جمعية مهندسي البترول لعام 2023

مايك روثنين - رئيس قسم التقنية في C3.ai

محمد الحبيب - المدير التنفيذي لتحويلات الطاقة في شركة بيكر هيوز

أسامة المؤمن - مدير التسويق الإقليمي والإستراتيجيات في بيكر هيوز

سعيد المبارك - رئيس القسم الفني للطاقة الرقمية في جمعية مهندسي البترول

ثامر الشبهري - باحث مشارك في كابسارك

توني إدواردز - الرئيس التنفيذي لشركة Stepchange

يوسف الغامدي - مدير التطوير في سدايا

عقد مركز كابسارك بالشراكة مع بيكر هيوز وجمعية مهندسي البترول (القسم الفني للطاقة الرقمية) ورشة عمل افتراضية بتاريخ 2 ديسمبر 2021. ناقش فيها المشاركون المواضيع التالية وركزوا على تبني التقنيات الرقمية في صناعة النفط والغاز:

الموازنة بين حقائق وتوقعات التحول الرقمي

الربط بين التحول الرقمي وتحولات الطاقة

فرص التطبيق والحلول المحتملة والمخاطر المرتبطة بها

بلغ عدد المشاركين في ورشة العمل أكثر من 70 مشاركًا من مختلف المجالات، منها التنظيم والسياسة والبحث والاستثمار وصناعة النفط والغاز.

قائمة المدثرين

عبد الرحمن بلوصيف - نائب رئيس بيكر هيوز في المملكة العربية السعودية والبحرين

أناك بت كريم - رئيس التخطيط والإستراتيجيات الرقمية في بتروناس

أمار أمارناث - مدير إدارة معلومات الطاقة في كابسارك

أنتوني كاجوفبيا - رئيس إدارة الانبعاثات في شركة بيكر هيوز

نبذة عن الفريق

د. فهد التركي



الدكتور فهد هو نائب الرئيس للمعرفة والتحليل في مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). وتتضمن مسؤولياته الإشراف على برامج وأولويات بحوث المركز، والتأكد من تركيزها إستراتيجياً على التأثيرات داخل المملكة العربية السعودية على الصعيدين الإقليمي والعالمى. ويتواصل الدكتور فهد في إطار ذلك مع مجموعة من أصحاب المصلحة الرئيسيين داخل المملكة وخارجها، ومع القطاعات الخاصة والأكاديمية والحكومية كذلك. كما أنه مسؤول عن توجيه بوصلة البحوث وإرساء المعايير الشاملة للتعاون مع شركاء المركز. أما أدواره خارج المركز، فالدكتور فهد عضو مستقل في مجلس إدارة الهيئة العامة للإحصاء والمؤسسة الإسلامية لتنمية القطاع الخاص. ويشارك بأوراق علمية في عدد من المؤتمرات المحلية والإقليمية والدولية رفيعة المستوى، إضافة للمناقشات الرسمية، وهو شخصية إعلامية معروفة في المملكة العربية السعودية وخارجها. قبل انضمامه إلى كابسارك شغل الدكتور فهد منصب كبير الاقتصاديين ورئيس البحوث في شركة جدوى للاستثمار في الرياض، حيث أدار قسم البحوث الاقتصادية ونشر تقارير دورية حول القضايا المتعلقة بالاقتصاد السعودي والعالمى وسوق النفط العالمية. كما كان رئيس مجلس إدارة الصناديق العامة وعضو مجلس إدارة صندوق جدوى ريت الحرمين وصندوق جدوى ريت السعودي، وعضو اللجنة الإدارية التنفيذية بالشركة. يمتلك الدكتور فهد سجلاً حافلاً في الاقتصاد، تدعمه عشرون عاماً من الخبرة في هذا المجال. وقبل التحاقه بشركة جدوى، كان الدكتور فهد كبير الاقتصاديين في باركليز-المملكة العربية السعودية، وأخصائياً اقتصادياً في مؤسسة النقد العربي السعودي قبل ذلك، حيث عمل لأحد عشر عاماً في إدارة البحوث الاقتصادية والإحصاء. وعمل الدكتور فهد أيضاً خبيراً اقتصادياً في إدارة الشرق الأوسط وآسيا الوسطى بصندوق النقد الدولي. وهو حاصل على بكالوريوس في إدارة الأعمال من جامعة الملك سعود في المملكة العربية السعودية، ونال درجتي الماجستير والدكتوراه في الاقتصاد من جامعة أوريغون (يوجين- الولايات المتحدة الأمريكية).

عبد الرحمن بلوصيف



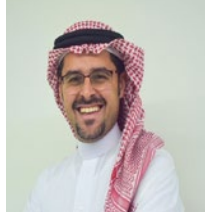
نائب رئيس بيكر هيوز في المملكة العربية السعودية والبحرين ومقرها الظهران. يتولى الإشراف على أولويات بيكر هيوز الإستراتيجية والتجارية في المنطقة. تمتد خبرته لأكثر من 20 عاماً في صناعة النفط والغاز على المستوى الإقليمي والعالمى. عمل قبل توليه لمنصبه الحالي على إدارة الخدمات التقنية لمخزون خدمات حقول النفط العالمية (OFS) مع شركة بيكر هيوز. وهو حاصل على درجة البكالوريوس في الهندسة الجيوفيزيائية البترولية من المعهد الجزائري للبترول، ودرجة الماجستير في الفيزياء النووية من جامعة العلوم والتكنولوجيا (USTHB) في الجزائر.

سعيد المبارك



هو خبير معروف على مستوى العالم في مجال التحول الرقمي. تمتد خبرته لما يقارب 30 عام في صناعة البترول حيث شغل مناصب مختلفة على كافة المستويات المحلية والدولية، التقنية والإدارية، ومن الأدوار البسيطة إلى الأدوار القيادية. بدأ حياته المهنية في عام 1992 مع شركة أرامكو السعودية، حيث عمل كمهندس ومتخصص في الاحتياطي، والإنتاج، والحفر وإتمام الحفر، والمرافق، وإدارة المعرفة، وفي المجالات الذكية. كما قاد العديد من الفرق المهمة، بما في ذلك الفريق الإستراتيجي الذي يدير أكبر الحقول الذكية في العالم. ويعمل حاليًا مستشارًا في المجالات الذكية وهندسة البترول في شركة أرامكو السعودية ومقرها الظهران بالمملكة العربية السعودية. عمل أيضًا في منصب رئيس جمعية مهندسي البترول القسم التقني العالمي لمجموعات الطاقة الرقمية، وعضوًا في اللجنة الاستشارية لعلوم البيانات والتحليلات الهندسية (DSEA) التابعة لجمعية مهندسي البترول، ومستشارًا للطلاب المنضمين لجمعية مهندسي البترول من جامعة تكساس إيه آند إم، وعضوًا في العديد من اللجان التوجيهية التقنية الدولية، والمجالس الاستشارية، ولجان البرامج، وفي اللجنة الاستشارية للجوائز الدولية من جمعية مهندسي البترول. تم الاعتراف بمساهماته في الصناعة من قبل الهيئات التقنية والحكومية والاجتماعية المعروفة. حصل على العديد من الجوائز، منها جائزة جمعية مهندسي البترول للإدارة الإقليمية والمعلومات لعام 2009، وجائزة المفكر المبتكر التابعة لمجلة World-oil لعام 2012، وجائزة الملك للابتكار لعام 2013 في السعودية، وجائزة جمعية مهندسي البترول الدولية للإدارة والمعلومات في عام 2014. كما حصل على جائزة خدمة المجتمع من جمعية مهندسي البترول القسم السعودي 2012/2011 لمساهمته في البرامج الاجتماعية. كان أحد المرشحين النهائيين في جائزة الإنجاز مدى الحياة التابعة لمجلة WorldOil لعام 2016، وحصل على الجائزة الدولية للخدمة المتميزة من جمعية مهندسي البترول لعام 2019، وجائزة جمعية مهندسي البترول للعضو المتميز لعام 2019. معترف به كمؤلف محفز على التفكير ومتحدث فقد طور وأجرى العديد من الدورات التدريبية وورش العمل التقنية، معظمها حول الطاقة الرقمية والنماذج الصعبة. وهو كاتب تقني نشر عشرات المقالات لتعزيز الابتكار وتحدي الحكمة التقليدية داخل وخارج مجال الطاقة الرقمية والذكاء. وتضمنت أعماله كتاب " أي نسخة من التاريخ ليست إلا رواية". كما كان محاضرًا دوليًا متميزًا في جمعية مهندسي البترول، عضو لجنة، وأحد المتحدثين الرئيسيين والمتحدثين المدعوين، وقائدًا يدير الحلقات النقاشية في العديد من الفعاليات التي عقدت في 20 دولة، بما فيها المؤتمرات وورش العمل والمنتديات والندوات والفعاليات الاجتماعية. وهو أيضًا مؤسس مشارك ومدير تنفيذي لشركة Monu-ments، وهي شركة متخصصة في الطباعة ثلاثية الأبعاد في المملكة العربية السعودية. وهو حاصل على درجة البكالوريوس في الهندسة الكيميائية ودرجة الماجستير في هندسة البترول من جامعة الملك فهد للبترول والمعادن. كما تخرج من برنامج تطوير التقنيين في أرامكو السعودية كأخصائي في إدارة المكامن والحقول الذكية.

ماجد السويلم



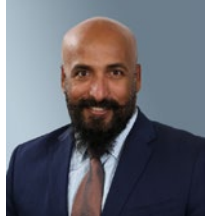
زميل باحث في كابسارك، يركز في بحوثه على أمن الطاقة وتجارة النفط وهياكل السوق. تمتد خبرته لأكثر من 15 عامًا في مجال المحاكاة، والنمذجة، وإدارة الأصول، وتطوير حقول النفط، والتقنيات الثورية، والتخطيط التي اكتسبها من خلال عمله في شركتي شيفرون وأرامكو السعودية.

أسامة المؤمن



مدير الإستراتيجيات والتسويق في شركة بيكر هيوز لمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وتركيا والهند. يركز على دراسة وتقييم محركات الاقتصاد الكلي والجزئي في المنطقة التي تؤثر على قطاعات الطاقة والصناعة. وهذا يعزز دوره في تطوير إستراتيجيات الأعمال الجديدة. يتمتع أسامة بخبرة تزيد عن 20 عامًا في قطاع النفط والغاز وقد التحق بالعديد من شركات الخدمات الكبرى وعمل في مختلف التخصصات والمناصب المرتبطة بمراحل التنقيب والاستخراج. حاصل على درجة البكالوريوس في الهندسة الكهربائية من جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في الظهران بالمملكة العربية السعودية.

أمار أمارناث



زميل باحث ورئيس إدارة معلومات الطاقة في كابسارك وهو مسؤول عن إدارة جميع جوانب تطوير بوابة بيانات الطاقة وتطبيقات البحوث على شبكة الإنترنت في المركز. يتمتع بسجل حافل وخبرة تصل لأكثر من 20 عامًا في بناء منصات إدارة البيانات لقطاعي البحث والتقنية. شغل قبل انضمامه إلى كابسارك منصب رئيس قسم المعلومات في شركة Swiftpage والمسؤول عن جميع الأنشطة التقنية والعناية بالعملاء. قاد أمار التحول نحو منصات جاهزة للشركات الناشئة أثناء فترة عمله في شركة Swiftpage. وقبل ذلك شغل منصب نائب رئيس تقنية المعلومات في IHS Markit، حيث أشرف على تصميم وتنفيذ عمليات البيانات العالمية والمنصات والإستراتيجيات. شغل أيضا منصب مدير قسم خدمات استشارات البيانات لشركة i2 Technologies، وتقلد العديد من المناصب الدولية لعقد من الزمن.

حول المشروع

أدخلت المملكة العربية السعودية مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون (CCE) باعتباره نهجاً شاملاً لإدارة دورة الكربون والتصدي لتغير المناخ. ويستكشف مشروع المحاسبة الإلكترونية للكربون الكيفية التي يمكن أن تدعم بها الأدوات الرقمية للإبلاغ والتحقق من دورات الكربون. كما أنه يركز على تحسين شفافية ممارسات ومعايير محاسبة الكربون عبر سلسلة إمداد السلع الأساسية من أجل تعزيز وتمكين الجهود المبذولة الرامية إلى تقييم إدارة الكربون في إطار الاقتصاد العالمي الدائري للكربون.



www.kapsarc.org