المملكة العربية السعودية

الأولويات الإستراتيجية لتقنية البترول والغاز

مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST
King Abdulaziz City for Science and Technology

المملكة العربية السعودية
وزارة الاقتصاد والتخطيط
http://www.mep.gov.sa

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

وزارة الإقتصاد والتخطيط

الأولويات الإستراتيجية لتقنية البترول والغاز

قائمة المحتويات

ملخص التنفيذي	٤
المقدمة	٦
الجهات المعنية	٦
تطوير الإستراتيجية	٨
الإطار الزمني الخاص بالإستراتيجية	٩
دراسة نشاط النشر وبراءات الإختراع في تقنيات البترول والغاز	١٠
العناصر الإستراتيجية	٢٠
الرؤية	٢٠
الرسالة	٢٠
القيم	٢٠
الأهداف الإستراتيجية	٢١
التحديات	٢١
المجالات التقنية	٢٢
المجالات التقنية المستهدفة	٢٢
المبادرات والأولويات الإستراتيجية	٢٥
التقنيات الرئيسية	٢٦
المبادرات الإستراتيجية	٣٢
البنية التحتية	٣٢
التمويل	٣٢
الموارد البشرية	٣٤
التعاون والتنسيق	٣٤
اللوائح والأنظمة	٣٤
التوطين	٣٥

قائمة المحتويات

إدارة الإستراتيجية والإشراف عليها	٣٦
تقنيات الإستكشاف والإنتاج ٢٠٢٥	٣٦
التكليف	٣٦
تنظيم وتنفيذ الإستراتيجية	٣٧
مراجعة الإستراتيجية	٣٨
التمويل	٣٩
تقويم المشاريع	٤٠
ملاحظات ختامية	٤٢
الملحق أ: دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات	٤٣
الملحق ب: الهيكل التنظيمي المقترح	٤٨
الملحق ج: عملية وضع المبادرات الإستراتيجية	٤٩
المبادرات التمهيدية	٥٢
الملحق د: الجهات المعنية والمشاركون	٥٤
الجهات المعنية	٥٤
المشاركون في ورشات العمل	٥٥
المشاركون في منتدى دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات	٥٥

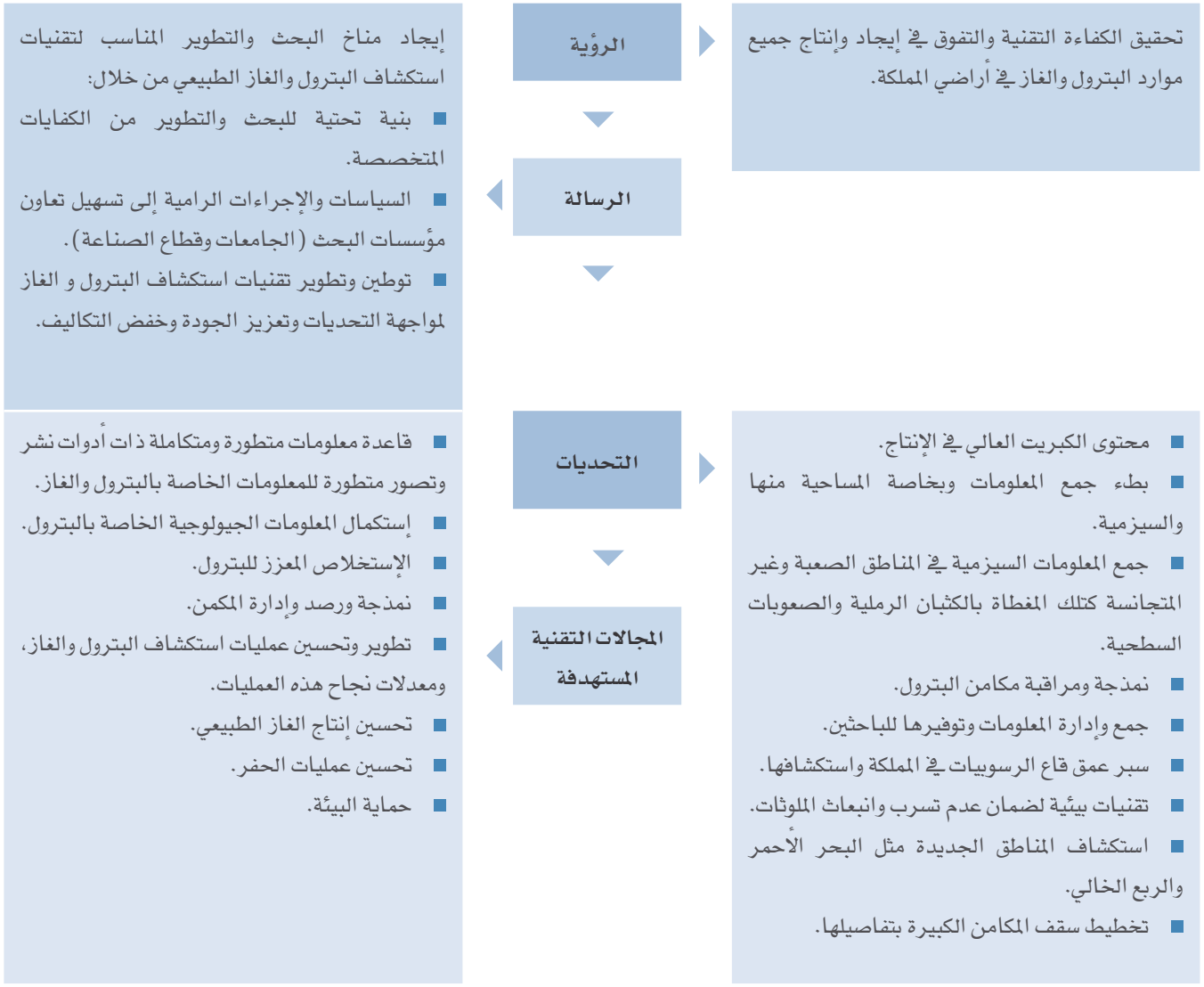
ملخص التنفيذي

يرسم هذا التقرير الإستراتيجية التي ستقود نشاط البحث والتطوير في المملكة العربية السعودية خلال العشرين عاماً القادمة. وقد استدعى تطوير هذه الاستراتيجية تعاون العديد من الجهات المعنية في مجال استكشاف البترول والغاز. وقد ساعدت الجهات المعنية في وضع الرؤية والرسالة والقيم والأهداف الإستراتيجية الخاصة بالبحث والتطوير في البترول والغاز في المملكة. ولكل من هذه الأهداف الإستراتيجية عدد من مؤشرات الأداء لقياس مدى النجاح المحقق في المملكة بتنفيذ هذه الإستراتيجية.

وقد تم تحديد المجالات التقنية المستهدفة إنطلاقاً من دراسة مواطن والقوة والضعف والفرص والتحديات. وقد استندت هذه الدراسة إلى معطيات العديد من المتخصصين من معظم شركات البترول والغاز والجامعات السعودية، حيث ساهموا في تحديد المجالات التقنية المستهدفة، محددين التحديات الراهنة ومستشرفين التحديات التي تنتظر المملكة في المستقبل. ويبين الشكل ١ الرؤية والرسالة والتحديات والمجالات التقنية الناتجة عن هذه الدراسة. وقد تم تشكيل مجموعة من الخبراء للقيام بالتخطيط المفصل لكل من هذه المجالات التقنية.

ملخص تنفيذي

الشكل ١: الرؤية والرسالة والتحديات والمجالات التقنية المستهدفة



وقد وُضعت آلية خاصة لرصد مراحل التنفيذ ولإجراء المراجعة الدورية لضمان التنفيذ الناجع لهذه الإستراتيجية. وتجدر الإشارة إلى أن جميع مكونات الإستراتيجية تهدف إلى تعظيم القيمة المضافة الناتجة في المملكة. ذلك أن الرؤية المنشودة تتلخص في تحقيق التفوق في المجالات التقنية التي ستساهم في إستكشاف البترول والغاز في المملكة العربية السعودية بأسلوب يرعى الحفاظ على البيئة.

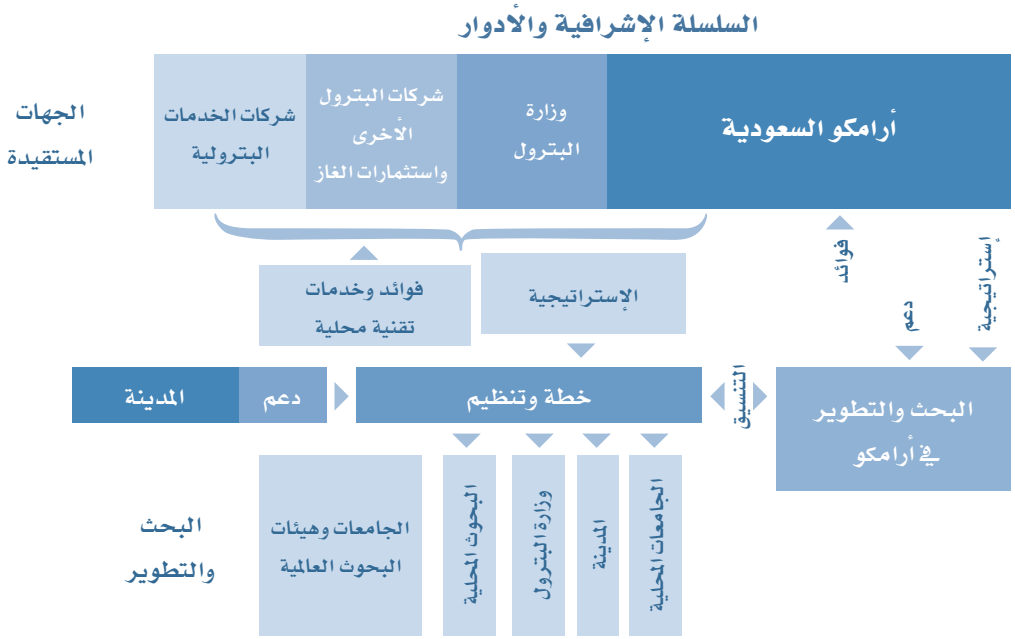
المقدمـــة

كانت انطلاقة هذه الخطة الإستراتيجية نتيجة الموافقة على السياسة الوطنية الشاملة للعلوم والتقنية بعيدة المدى للمملكة، حيث كُلفت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ("المدينة") بالقيام بإدارة هذه الخطة الوطنية والإشراف على العديد من المجالات التقنية. وقد ركزت الخطة على إحدى عشرة تقنية إستراتيجية ومتقدمة رتبت وفق أولويتها بالنسبة لاحتياجات المملكة. وقد كانت ثاني هذه التقنيات هي تقنيات البترول والغاز، الأمر الذي يبرز مدى أهميتها بالنسبة للاقتصاد السعودي.

الجهات المعنية

تضمنت عملية تطوير هذه الخطة مشاركة العديد من الجهات المعنية، لاسيما شركة أرامكو السعودية، ووزارة البترول والثروة المعدنية، وشركات الخدمات الخاصة بالبترول والغاز. وقد أتاحت مرحلة التخطيط المجال لجميع المشاركين للإدلاء بأفكارهم في هذا المجال. ويمثل الشكل ٢ العلاقة القائمة بين الجهات المعنية.

الشكل ٢: العلاقات القائمة بين الجهات المعنية بقطاع البترول والغاز



المقدمـــة

وقد تم تشييد موقع إلكتروني لعرض هذه الخطة وتعزيز مشاركة الجهات المعنية، يمكن زيارته على العنوان التالي:
http://www.ept2025.com

وقد قام برنامج البترول والغاز بتشكيل فريق عمل إستراتيجي من ممثلي مختلف الجهات المعنية السعودية: أرامكو، والمدينة، ووزارة البترول والثروة المعدنية، وعدد من الجامعات. وكان الفريق مسؤولاً عن توجيه عملية تطوير الخطة الإستراتيجية للبترول والغاز. وقد اجتمع الفريق ٦ مرات في لقاءات استمرت يوماً كاملاً في كل مرة للبحث في عدد من القضايا ذات الصلة. كما استمر أعضاء الفريق بالتواصل مع بعضهم البعض من خلال البريد الإلكتروني ومنتديات الحوار المتوفرة على الموقع. ويوضح الجدول ١ أسماء أعضاء فريق العمل:

الجدول ١: فريق العمل الإستراتيجي

الاسم	الجهة	المهمة
د. طارق الخليفة	مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	المشرف على المشروع
د. عبد الرحمن القريشي	مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	مساعد المشرف
أ. عبدالله السبتي	مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	مدير المشروع
د.عبد العزيز الماجد	جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	عضو فريق العمل
د. عبد العزيز الكعبي	شركة أرامكو السعودية	عضو فريق العمل
م. صالح الملحم	شركة أرامكو السعودية	عضو فريق العمل
د. عبد العزيز بن لعبون	جامعة الملك سعود	عضو فريق العمل
د. عماد الحميضي	جامعة الملك سعود	عضو فريق العمل
د. محمود العصيمي	وزارة البترول والثروة المعدنية	عضو فريق العمل
أ. عيسى محفوظ	وزارة البترول- فرع الشرقية	عضو فريق العمل
م. ماجد بدح	وزارة البترول- فرع الشرقية	عضو فريق العمل
د. حسن ناجي	جامعة الملك عبد العزيز	عضو فريق العمل
م. عماد المشيقح	مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية	سكرتير الفريق الوطني

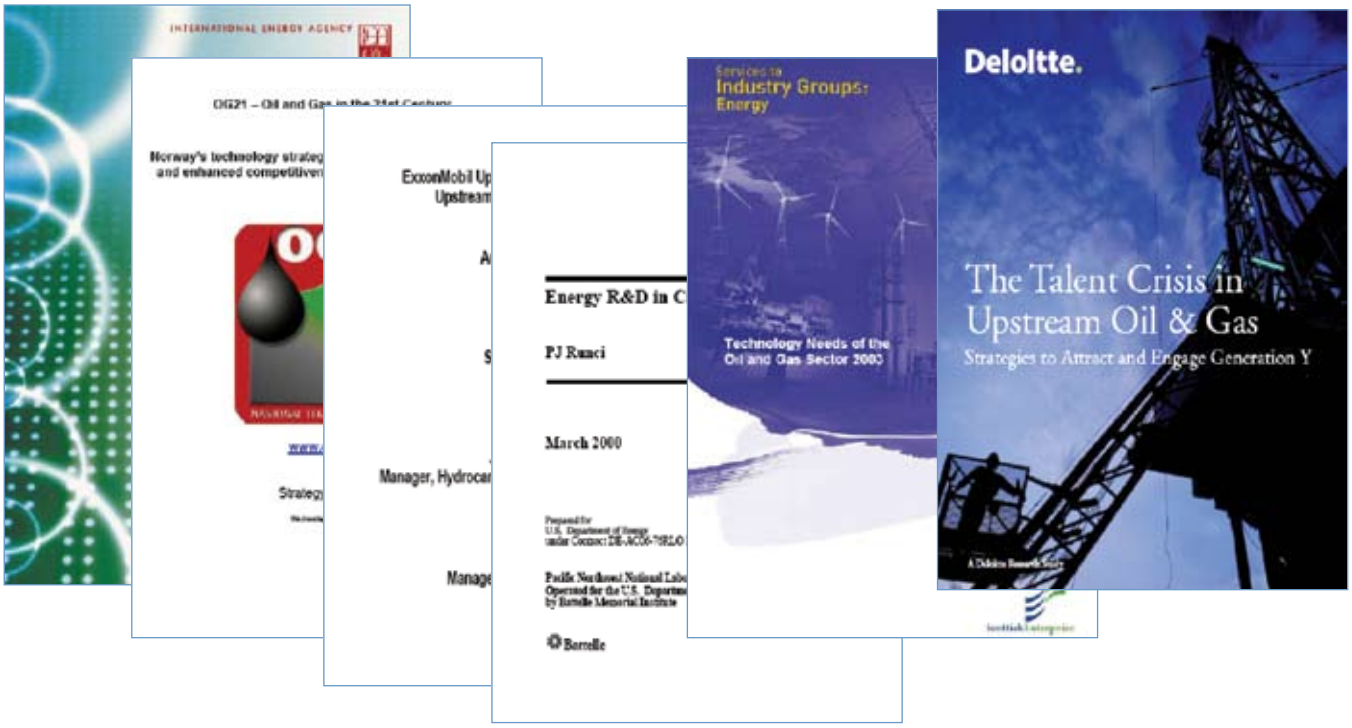
المقدمـــة

تطوير الإستراتيجية

بدأت عملية التخطيط الإستراتيجي بدراسة تجارب عدد من الدول المتطورة تقنياً في البحث والتطوير في البترول والغاز مثل النرويج وكندا.

ويبين الشكل ٣ عدداً من الجهات المرجعية التي تمت دراسة تجاربها في هذا السياق.

الشكل ٣: المراجع



وبعد دراسة مبادرات البحث والتطوير في البترول والغاز في الدول الأخرى، أجريت دراسة لوضع المملكة الراهن في هذا السياق. وقد تم التعاقد مع معهد ستانفورد الدولي للأبحاث لتقويم وتصنيف المؤسسات العالمية في استكشاف البترول والغاز ومن ثم تحديد مستوى المملكة الراهن في هذا المجال قياساً بهاتين الدولتين وذلك من خلال تحليل نشاط النشر وعدد براءات الإختراع المسجلة.

ومن ثم انتقل برنامج البترول والغاز إلى تحليل مواطن القوة والضعف وعوامل الفرص والتحديات الخاصة بالمملكة، حيث استُبينت آراء عدد كبير من الخبراء في المملكة، وذلك بغرض جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات بهذا الشأن. بعد ذلك عُقدت حلقة عمل لدراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات، وذلك بحضور ومشاركة مدير إستراتيجية تقنية البترول والغاز النرويجي، للإستفادة من خبرته في هذا الخصوص.

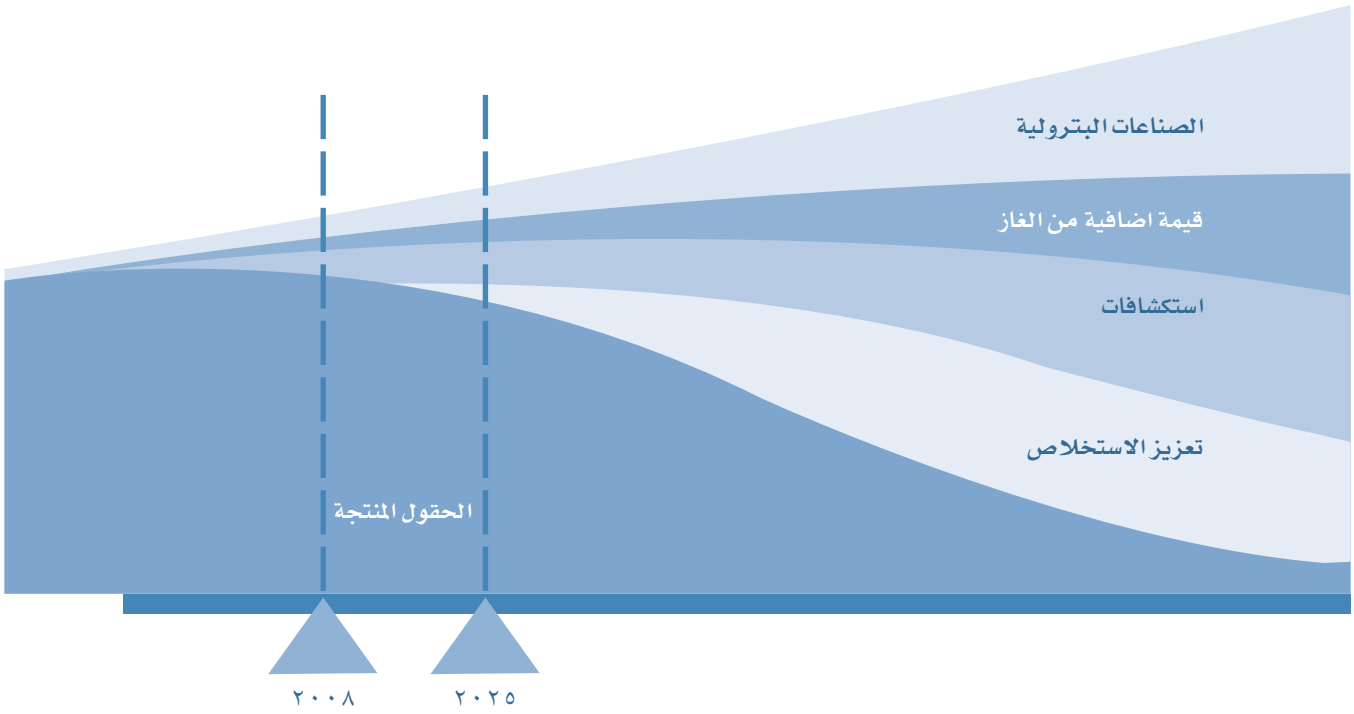
وقد ضمت حلقة العمل أكثر من أربعين مشاركاً من معظم الشركات والمؤسسات البحثية والجامعات المختصة في استكشاف البترول والغاز بالمملكة العربية السعودية. وفي وقت لاحق، تم توزيع إستبيان آخر لتحديد أهم التقنيات والمشاريع التي تحتاج إليها المملكة. وقد خصصت بعد ذلك حلقة عمل أخرى لتحديد المجالات التقنية ذات الأهمية بالنسبة للمملكة، وللتعرف على مدى إستعداد المشاركين للمساهمة في نشاط مجموعات عمل خاصة بالتقنيات المستهدفة، والتي ستضطلع بمسؤولية التخطيط لهذه التقنيات.

وقد انتهت هذه العملية بإعداد هذا التقرير الذي يوضح الأولويات الإستراتيجية الخاصة بتطوير وتوطين تقنيات إستكشاف البترول والغاز. وتبين هذه الخطة الإستراتيجية المبادرات اللازمة لبلوغ الأهداف الإستراتيجية المنشودة، كما تناقش عملية تنفيذ هذه الخطة.

الإطار الزمني الخاص بالإستراتيجية

تتناول هذه الإستراتيجية العقدين القادمين، إلا أنها في الوقت ذاته ترسم رؤية المائة عام المقبلة بالنسبة للمملكة. وتجدر الإشارة هنا إلى أهمية الإستشراف بعيد المدى، لا سيما وأن قيمة إنتاج البترول والغاز ستتراجع مع الإخفاق في تحقيق القيمة المضافة الناجمة عن الإستخلاص المعزز للبترول والغاز الطبيعي، ومع الإخفاق في اكتشاف حقول بترول وغاز طبيعي جديدة، وفي تطوير القطاع المساند لاستشكاف البترول والغاز (كما يبين الشكل ٤). وتشمل التقنيات التي تعزز مواطن القيمة المضافة الكامنة تركيز الجهود على صناعة تكرير البترول والغاز الطبيعي والبتروكيميائيات، لا سيما وأننا نتوقع أن تهيمن المملكة على قطاع البترول لسنوات طويلة قادمة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن برنامج البتروكيميائيات، الذي طوره معهد البتروكيميائيات في المدينة، هو الذي سيتناول البحث والتطوير في تكرير البترول وصناعة البتروكيميائيات.

الشكل ٤: التحديات المستقبلية الناجمة عن تنامي القيمة المضافة المستخرجة من قطاع البترول والغاز



المقدمـــة

دراسة نشاط النشر وبراءات الإختراع في تقنيات البترول والغاز

إن استكشاف وإنتاج البترول والغاز مجال يشمل العديد من التخصصات التي تعتمد على أجهزة ومعدات ومواد يتم تطويرها في مجالات مختلفة، مثل تقنية المعلومات والإلكترونيات وعلم الميكانيكا وعلم المواد المتطورة. وقد تم تعريف مجال "البترول والغاز" بما فيه من مجالات فرعية باستشارة عدد من خبراء مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، ومن الجهات السعودية المعنية الأخرى. ويميز برنامج البترول والغاز السعودي بين ثلاثة مواضيع فرعية تعد محل الأولويات الإستراتيجية بالنسبة للمملكة، هي: جيولوجيا البترول، وهندسة البترول والجيوفيزياء. وقد أعد خبراء المدينة قائمة مفصلة بالعبارات الرئيسية المستخدمة في عمليات البحث والاستفسار في قواعد معلومات المواد المنشورة وبراءات الإختراع[1] . و قد انحصر سياق هذه الدراسة بنشاط النشر الجاري بين عامي (٢٠٠٢-٢٠٠٦م) ونشاط براءات الإختراع بين عامي (٢٠٠٢-٢٠٠٦م) في المجالات الثلاثة التي حددتها المدينة.

إن هناك إجماعاً عاماً على وجود علاقة تلازمية بين المواد المنشورة وبراءات الإختراع من جهة، وبين قدرة البحث العلمي من جهة أخرى، مع العلم بأن مؤشري عدد المواد المنشورة وبراءات الإختراع لا يعكسان بشكل دقيق نوعية أو نطاق هذا النشاط البحثي، إلا أنهما مؤشران يستخدمان في العادة لرصد نشاط توليد المعرفة والنتاج البحثي.[2] وفيما يلي عدد من المؤشرات الأخرى، مثل وتيرة الإستشهاد بالمواد المنشورة وبراءات الإختراع والتي تكون مؤشراً على أثرها، وعلاقات التعاون في التأليف، التي تعد مؤشراً على التعاون العلمي. ويمكن استخدام هذه المؤشرات جميعاً كمقياس للتعاون والعولمة وأثر النشاط البحثي في العلوم والتقنية في المجالات ذات الصلة ببرنامج تقنية المعلومات الخاص بالمملكة.

[1] تم البحث في قاعدة أي إس أي ISI Web of Science و دلفيون Delphion عن المواد المنشورة ومعلومات تطبيق براءات الإختراع على التوالي. ISI Web of Science هي قاعدة بيانات للمقالات المحكمة الواردة في أهم المجلات العلمية من مختلف أرجاء العالم. أما Delphion فهي قاعدة بيانات قابلة للبحث فيها وخاصة بنشاط البراءات العالمية، بما في ذلك مكتب براءات الإختراع والعلامات التجارية الأمريكية، وهي إحدى الهيئات الكبرى لمنح براءات الإختراع في العالم. ونظراً لعظم حجم السوق الأمريكي، فإن معظم براءات الإختراعات العالمية مسجلة فيها.

[2] البحوث الخاصة باستخدام نشاط النشر لقياس الإنتاجية العلمية تتضمن البحوث التالية:

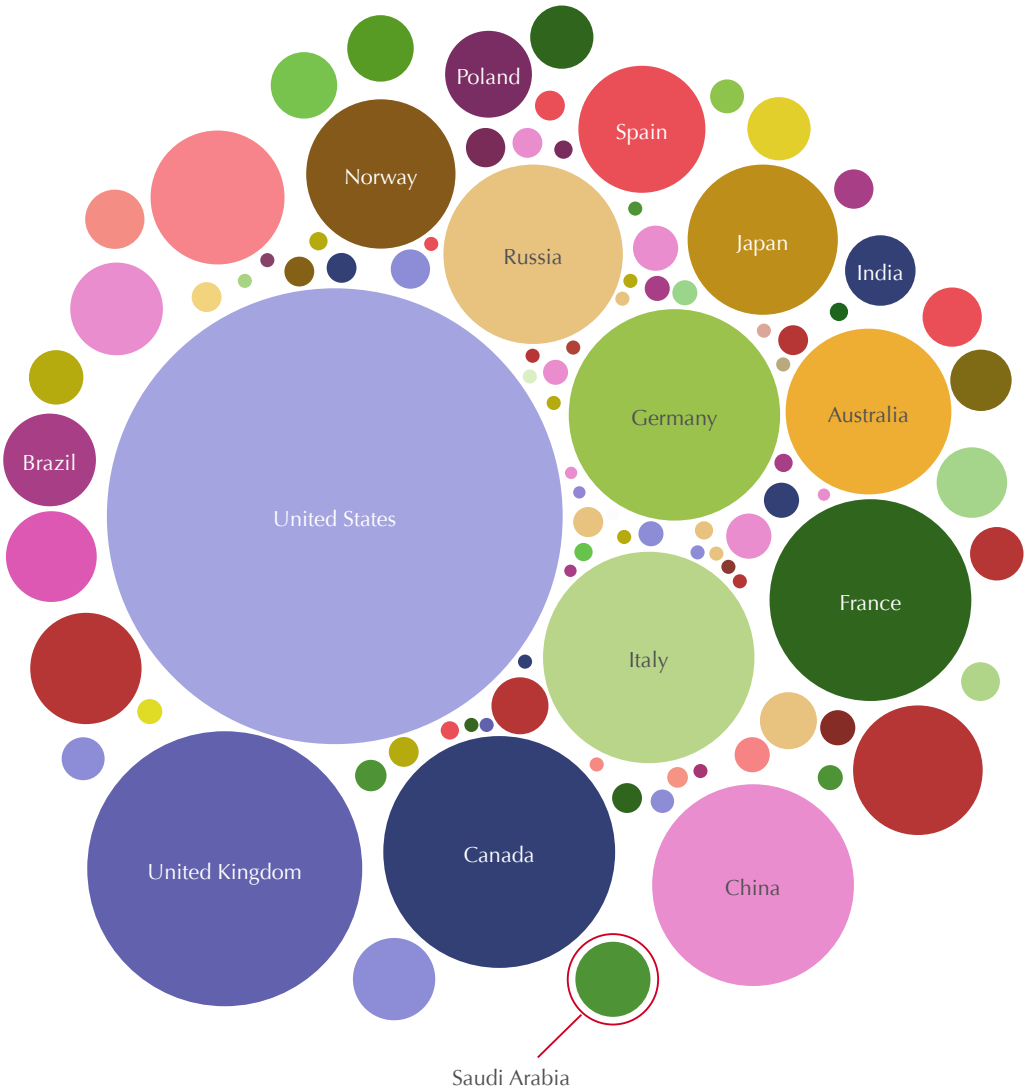
A.J. Lotka, "The frequency distribution of scientific productivity," Journal of the Washington Academy of Sciences, vol 16 (1926); D. Price, Little Science, Big Science, (New York: Columbia university Press, 1963); J.R. Cole and S Cole, Social Stratification in Science, (Chicago: The University of Chicago Press, 1973); J. Gaston, The reward system in British and American science, (New York: John Wiley (1978); and M.F. Fox, "Publication productivity among scientists: a critical review," Social Studies of Science, vol 13, 1983.

المقدمـــة

نشاط النشر الدولي في علوم البترول والغاز

بين ٢٠٠٢و٢٠٠٦، نشر ٣٥٢٣ مقالاً في العالم في علوم البترول والغاز التي تندرج ضمن أولويات المملكة البحثية الإستراتيجية.[٣] ويبين الشكل ٥ أن الولايات المتحدة الأمريكية كانت في طليعة الدول الناشرة لمقالات ذات الصلة بموضوع بحثنا (١١٣٧ مقالاً)، تليها المملكة المتحدة في المرتبة الثانية بـ٤٢٨ مقالاً ، وكل من كندا (٣٠٧ مقالاً) وإيطاليا (٢٥٨ مقالاً). وأما المملكة العربية السعودية فكانت في المرتبة الحادية والعشرين ب ٣٣ مقالاً عن تقنيات البترول والغاز.[٤]

الشكل ٥: المواد المنشورة في البترول والغاز



[٣] يشير تعبير "البترول والغاز" وبشكل حصري إلى المجالات البحثية الفرعية من تقنيات البترول والغاز التي حددها برنامج المملكة للبترول والغاز.

٤ تنسب المادة المنشورة لدولة ما إذا وجدت أي من الجهات التي ينتمي إليها المؤلف في تلك الدولة. بما أنه يمكن لعدة مؤلفين الإشتراك في نشر مادة واحدة، فإنه يمكن أن تنسب المادة الواحدة لعدة دول. والارقام الاجمالية ، مثل إجمالي نشر الناتج العالمي ، تحصى كل مادة مرة واحدة ، إلا أن إضافة المجاميع الفرعية قد يسفر عن نتيجة أكبر من المجموع المعلن عنه نظرًا لتكرر العدد.

المقدمـــة

ويبين الجدول ٢ أن مجال جيولوجيا البترول استحوذ على أكثر من نصف المواد المنشورة بين ٢٠٠٢ و٢٠٠٦م في البترول والغاز، في حين حظي مجال هندسة البترول بـ٨٨٩ مقالاً، وكان ما تبقى من مواد منشورة (٨٠٣ مقالاً) قد خصص لمجال الجيوفيزياء.

الجدول ٢: المجالات الفرعية في البترول والغاز

المجال الفرعي	المواد المنشورة
جيولوجيا البترول	١٨٦٧
هندسة البترول	٨٨٩
الجيوفيزياء	٨٠٣

الدول الرائدة الأنموذجية

يُقاس متوسط أثر نشاط النشر بتقسيم عدد مرات الإستشهاد بمقالات دولة ما، على إجمالي المقالات المنشورة من قبل مؤلفين من هذه الدولة، فعلى سبيل المثال، يكون متوسط أثر نشاط النشر في دولة نشرت ٥٠ مقالاً أستشهد بها ١٠٠ مرة يساوي ٢. ويوضح الجدول ٣ عدد المواد المنشورة وعدد مرات الإستشهاد بها في الدول الرائدة الأنموذجية.[٥] وبين ٢٠٠٢ و٢٠٠٦، كان لأستراليا أعلى متوسط لأثر النشر (٥,١٠) تليها ألمانيا (٤,٧١) والولايات المتحدة (٤,٤٤). أما متوسط أثر النشر بالنسبة للمملكة فكان ٠,٦١ بـ٣٣ مقالاً استشهد بها ٢٠ مرة.

٥ هذه الدول تتضمن الدول الرائدة على الصعيد العالمي من حيث إجمالي نتاجها في مجال تقنية البترول والغاز إضافة لعدد من الدول المحددة التي اختارتها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية عام ٢٠٢٥ هو الإطار الزمني الذي ينبغي تنفيذ أهداف الإستراتيجية ضمنه.

الجدول ٣: أثر النشر في البترول والغاز

الدولة	عدد المواد المنشورة	عدد مرات الإستشهاد	متوسط أثر النشر
أستراليا	١٥٠	٧٦٥	٥,١٠
ألمانيا	٢٥٣	١١٩١	٤,٧١
الولايات المتحدة	١١٣٧	٥٠٤٩	٤,٤٤
هولندا	٩٠	٣٦٥	٤,٠٦
نيوزيلاندا	١٠٠	٣٩٢	٣,٩٢
إسبانيا	٩٧	٣٨٠	٣,٩٢
اليابان	١٣١	٥١٢	٣,٩١
المملكة المتحدة	٤٢٨	١٦٠٧	٣,٧٥
النرويج	١٢٣	٤٣٢	٣,٥١
كندا	٣٠٧	١٠٤٣	٣,٤٠
فرنسا	٢٣٥	٧٥٧	٣,٢٢
إيطاليا	٢٥٨	٧٣٠	٢,٨٣
الصين	٢٣٩	٦٢٧	٢,٦٢
روسيا	١٨٢	٢٦٠	١,٤٣
المملكة العربية السعودية	٣٣	٢٠	٠,٦١

المؤسسات البحثية في تقنيات البترول والغاز

تقوم آلاف المؤسسات البحثية في أكثر من ١٠٠ دولة بالنشر في موضوع تقنيات البترول والغاز. وكما هو مبين في الجدول ٤، فإن المؤسسات الثلاثة الرائدة في إصدار المقالات الخاصة بالبحث والتطوير في البترول والغاز هي أكاديمية العلوم الروسية (١٣١) وجامعة ستانفورد (٩٤) وجامعة تكساس (١٣١). أما في موضوع هندسة البترول، فكانت أكثر المؤسسات البحثية نشراً هي جامعة ستانفورد، والمعهد الفرنسي للبترول، وجامعة كالغاري. وفي علوم الجيوفيزياء، كانت أبرز المؤسسات البحثية هي مركز المسح الجيولوجي الأمريكي، وجامعة تكساس، والأكاديمية الروسية للعلوم. أما في الجيولوجيا، فإن أوائل المؤسسات البحثية هي الأكاديمية الروسية للعلوم، والأكاديمية الصينية للعلوم، ومركز المسح الجيولوجي الأمريكي.

الجدول ٤: المنظمات البحثية في البترول والغاز (٢٠٠٢-٢٠٠٦م)

المؤسسة	المواد المنشورة	عدد مرات الإستشهاد	متوسط أثر النشر	الجيولوجيا	هندسة البترول	الجيوفيزياء
أكاديمية العلوم الروسية	١٣١	١٨٦	١,٤٢	١٠٣	٥	٢٣
جامعة ستانفورد	٩٤	٣٤٠	٣,٦٢	٣١	٥٤	١٠
جامعة تكساس	٧٩	٢٧٣	٣,٤٦	٢٨	٢٨	٢٥
مركز المسح الجيولوجي الأمريكي	٧٩	٥٧١	٧,٢٣	٤٣	٤	٣٢
الأكاديمية الصينية للعلوم	٧٤	٢٤٥	٣,٣١	٥٥	٠	١٩
سي إن ار	٥٣	١٠٩	٢,٠٦	٤٢	٠	١١
جامعة البرتا	٥٠	١٠٩	٢,١٨	٢٠	٣٠	١
المعهد الفرنسي للبترول	٤٥	٥٩	١,٣١	٩	٣٦	١
جامعة كالغاري	٤٤	٨٨	٢,٠٠	٤	٣٣	٧
جامعة لندن الملكية- كلية العلوم والتقنية والطب	٤٣	١٢٩	٣,٠٠	١١	٢٥	٧
جامعة تكساس إيه أند إم	٣٨	٨٢	٢,١٦	١٤	٢٩	٢
معهد العلوم الجيولوجية والنووية	٣٧	١٥٨	٤,٢٧	٣١	٠	٦
جامعة طوكيو	٣٣	١٨٩	٥,٧٣	١٠	٢	٢١
جامعة الصين لعلوم الجيوفيزياء	٣٣	١١٩	٣,٦١	٢٨	١	٤
جامعة هيريوت وات اسكتلندا	٣٢	٥٢	١,٦٣		٠	٠

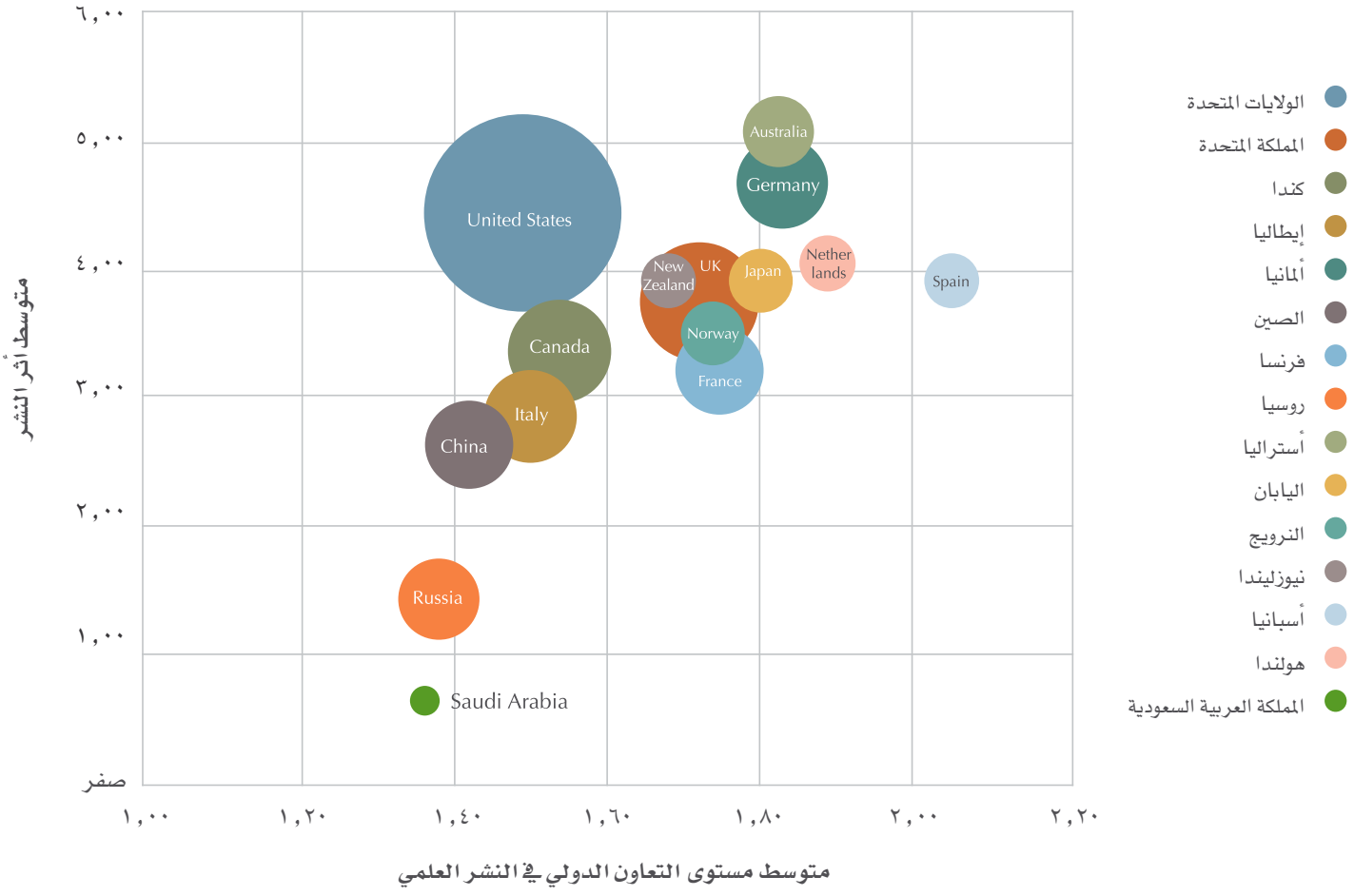
أثر التعاون الدولي والنشر

بالنظر إلى الدول المتقاربة من حيث نشاط النشر، نلاحظ أن تلك الدول التي تحقق معدلاً عالياً من التعاون الدولي غالباً ما تصدر مواداً منشورة ذات أثر عال. وفي هذه الدراسة، تم قياس التعاون الدولي بحساب معدل عدد الدول الممثلة في المقال الواحد، استناداً إلى عناوين المؤلفين. ويبين الشكل ٦ معدل التعاون الدولي لكل دولة مقابل متوسط أثر النشر. وتجدر الإشارة إلى أن دولاً مثل أستراليا وألمانيا وهولندا، ذات النشاط التعاوني الدولي اللافت، تصدر في معظم الأحيان مقالات ذات متوسط أثر عال.

نشاط المملكة التعاوني

يبين الجدول ٥ أن مؤلفين تابعين للمملكة تعاونوا في إصدار أكثر من مقال مع مؤلفين من الولايات المتحدة (٥ مواد) وفرنسا (٢). كما تعاون مؤلفون من المملكة في إصدار مقال مع مؤلفين من: أستراليا، وكندا، والنرويج، والإمارات العربية المتحدة، والمملكة المتحدة.

الشكل ٦: أثر النشر والتعاون في البترول والغاز



الجدول ٥: الدول المتعاونة مع المملكة في النشر (٢٠٠٢-٢٠٠٦م)

الدولة	عدد المقالات
الولايات المتحدة	٥
فرنسا	٢
أستراليا	١
كندا	١
ماليزيا	١
النرويج	١
الإمارات العربية المتحدة	١
المملكة المتحدة	١

مجلات تقنيات البترول والغاز

يبين الجدول ٦ المجلات العلمية التي نشرت عدداً لافتاً من المواد ذات الصلة بالمجالات الفرعية للبترول والغاز التي تعني المملكة في فترة ٢٠٠٢-٢٠٠٦م.

الجدول ٦: توجهات النشر في البترول والغاز

	اسم المجلة العلمية	عدد المواد المنشورة
Geophysics and Geochemistry	Geophysics	١٠٨
	Earth And Planetary Science Letters	٧٣
	Geochimica Et Cosmochimica Acta	٦٠
	Journal Of Geophysical Research-Solid Earth	٥١
	Organic Geochemistry	٣٤
	Chemical Geology	٣٤
	Geophysical Prospecting	٣١
	Geophysical Journal International	٣٠
	Tectonophysics	٢٩
	Chinese Journal Of Geophysics-Chinese Edition	٢٧

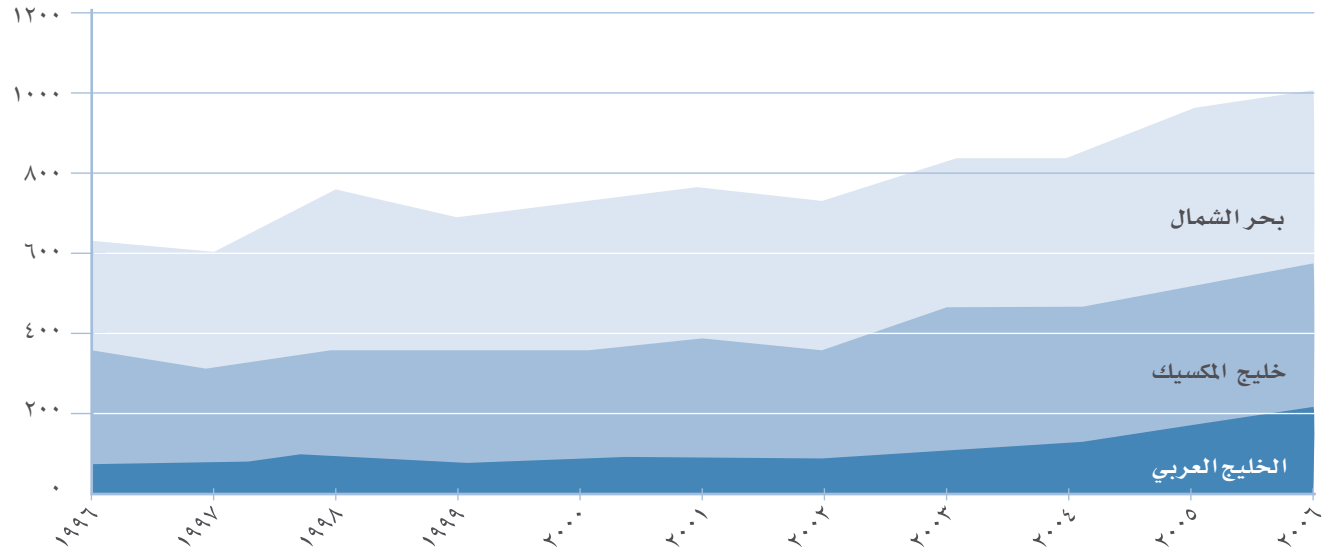
	اسم المجلة العلمية	عدد المواد المنشورة
Geology	Sedimentary Geology	٢٤٦
	Geology	١٧٠
	Journal Of Sedimentary Research	١٤٣
	Geomorphology	١٣٢
	Acta Petrologica Sinica	١٠٧
	Sedimentology	١٠٥
	New Zealand Journal Of Geology And Geophysics	٧٠
	Stratigraphy And Geological Correlation	٦٩
	Cretaceous Research	٦٦
	Rivista Italiana Di Paleontologia E Stratigrafia	٥٧
Petroleum Engineering	Journal Of Petroleum Science And Engineering	١٨٨
	Journal Of Canadian Petroleum Technology	١٣٦
	Spe Reservoir Evaluation & Engineering	١١٥
	Spe Journal	٨٦
	AAPG Bulletin	٦٥
	Petroleum Science And Technology	٥٧
	Spe Drilling & Completion	٤٢
	Oil & Gas Science And Technology-Revue De L'Institut Français Du Petrole	٤٢
	Petroleum Geoscience	٤٠
	Spe Production & Operations	٢١

الإتجاهات الإقليمية السائدة في النشر

تناولت الفقرات السابقة من التقرير البيانات الواردة عن النشر باستخدام بعض العبارات الرئيسية في البحث. وقد قام معهد ستانفورد الدولي للأبحاث بدراسة تحليلية للمجلات المتخصصة في مجال البترول والغاز، تضمنت جميع المجلات المفهرسة الخاصة بعلوم البترول والغاز لدى معهد المعلومات العلمية. وقد أجريت مقارنة بين عدد المواد المنشورة الخاصة بالبترول والغاز في ٣ مناطق: منطقة الخليج العربي، وخليج المكسيك وبحر الشمال.

	الخليج العربي	بحر الشمال	خليج المكسيك	الإجمالي
هندسة البترول	٣٣٩	٦٥٠	٦٥٢	٢٧,١٤٢
جيولوجيا البترول والجيو فيزياء	٨٥٥	٢٦٣٨	٣٣٤١	٩٣,٩٨١
الإجمالي	١١٩٤	٣٢٨٨	٣٩٩٣	١٢١,١٢٣

الشكل ٧: إتجاهات النشر في البترول والغاز



من هنا يتضح أنه رغم حيازة شبه الجزيرة العربية على معظم إحتياطي العالم من البترول والغاز، إلا أن نشاط البحث في علوم البترول والغاز قياساً بعدد المواد المنشورة، تركز في منطقتي بحر الشمال وخليج المكسيك، أكثر منه في منطقة الخليج العربي. وأكثر ما يتضح هذا الإتجاه في علوم جيولوجيا البترول والجيوفيزياء، حيث تساهم منطقة الخليج العربي بأقل من ١٪ من مواد البحث المنشورة العالمية.

إن التحديات التي تواجه منطقة الخليج العربي لا تقل عن التحديات التي تحيط بمنطقة خليج المكسيك وبحر الشمال، إن لم تكن أعظم. ذلك أن المستوى المتدني نسبياً من البيانات الزلزالية، وطبيعة مكامن البترول المعقدة والبالغة التصدع في هذه المنطقة تشكل تحديات بارزة، وهي التحديات التي يمكن أن تستغلها دول الخليج العربي، وبخاصة المملكة العربية السعودية، فرصة لتطوير التقنيات الجديدة.

براءات الإختراع الخاصة بعلوم البترول والغاز

بين ٢٠٠٢ و٢٠٠٦م، تم تقديم ٤٦١ طلباً لتسجيل براءة إختراع في علوم البترول والغاز في مكتب براءات الإختراع الأمريكي. وكما يبين الجدول ٧، فإن معظم الـ٣٢٧ براءة إختراع المسجلة نسبت لمخترع واحد على الأقل من الولايات المتحدة الأمريكية. ومن الدول الأخرى التي كان لها عدد كبير من المخترعين في هذا المجال: اليابان (٦٠ براءة إختراع) وهولندا (٣٤ براءة إختراع) والمملكة المتحدة (٢٧ براءة إختراع). وقد سُجلت براءات إختراع لتطبيقات مخترع من المملكة العربية السعودية. ولم تستشهد اية براءة اختراع أخرى ببراءتي الإختراع هاتين.

الجدول ٧: براءات الإختراع في علوم البترول والغاز

الترتيب	الدولة	هندسة البترول	الجيوفيزياء	جيولوجيا	المجموع
١	الولايات المتحدة	٥٦	٢٤٠	٣١	٣٢٧
٢	اليابان	٨	٥١	١	٦٠
٣	هولندا	٢	٣١	١	٣٤
٤	المملكة المتحدة	٢	٢٥	٠	٢٧
٥	ألمانيا	١	٢١	١	٢٣
٦	فرنسا	٠	١٩	٢	٢١
٧	كندا	١	١٤	٤	١٩
٨	إيطاليا	١	٦	٠	٧
٩	النورويج	٠	٤	٠	٤
١٠	أستراليا	٠	٣	٠	٣
١٠	روسيا	٠	٣	٠	٣
١٠	أوكرانيا	٠	٣	٠	٣
١٣	البرازيل	٠	٢	٠	٢
١٣	الصين	٠	٢	٠	٢
١٣	إسرائيل	٠	٢	٠	٢
١٣	جمهورية كوريا	٠	٢	٠	٢
١٣	المملكة العربية السعودية	٠	١	١	٢

العناصر الإستراتيجية

تتضمن الخطة الإستراتيجية رؤيةً ورسالةً وقيماً وأهدافاً إستراتيجية وتحديات، وهي العناصر التي ستوجه مجتمعة برنامج البحث والتطوير في البترول والغاز.

الرؤية

تحقيق الكفاءة التقنية والتفوق في إيجاد وإنتاج جميع موارد البترول والغاز في أراضي المملكة.

الرسالة

إيجاد مناخ البحث والتطوير المناسب لتقنيات استكشاف البترول والغاز الطبيعي من خلال:

- بنية تحتية للبحث والتطوير من الكفايات المتخصصة.
- السياسات والإجراءات الرامية إلى تسهيل تعاون مؤسسات البحث (الجامعات وقطاع الصناعة).
- تطوير وتوطين تقنيات استكشاف البترول و الغاز لمواجهة التحديات وتعزيز الجودة وخفض التكاليف.

القيم

- **الإنفتاح**: توفير بيئة معلوماتية منفتحة ومشتركة.
- **التعاون**: تبادل المعلومات والأفكار من خلال العمل التعاوني.
- **التواضع**: إدراك أن ما لديك يحتاج إلى التحسين دوماً.
- **التفاني**: وذلك لتنفيذ المهام حتى آخرها.
- **التنافس**: الذي يعزز روح وحماسة العمل.

العناصر الإستراتيجية

الأهداف الإستراتيجية

رسمت الأهداف التالية لتمكن المملكة من تنفيذ رؤية هذه الإستراتيجية ورسالتها بحلول ٢٠٢٥، ويتبع كل هدف مؤشر خاص به لقياس الأداء:

١. تعزيز توفر وإنفتاح وإبداء ونفاذ البيانات لأغراض البحث.

- مدى توفر جميع المعلومات المطلوبة الجيولوجية والجيوفيزيائية والبترولية بشكل رقمي وبنفاذ آني.

٢. تعزيز الموارد البشرية تعليماً ومستوى وعدداً.

- زيادة أعداد الحاصلين على درجة الدكتوراه بنسبة ١٠٠٠٪ في علوم استكشاف البترول والغاز.

٣. تعزيز استخلاص البترول وتحسين إحتياطي البترول.

- زيادة مخزون البترول إلى ٩٠٠ مليار برميل وتحقيق نسبة ٧٠٪ من استخلاص البترول بحلول ٢٠٢٥ (هدف ارامكو).

٤. خفض كلفة استكشاف البترول.

- خفض كلفة برميل البترول بنسبة ٢٠٪ على اليابسة وبنسبة ٥٠٪ في أعماق البحار.

٥. تعزيز كفاءة عمليات الحفر والإستكشاف للبترول والغاز الطبيعي.

- تسريع عملية جمع المعلومات السيزمية على اليابسة وكذلك مدة الحفر والإنتاج الأولي بمعدل ٥٠٪ قبل عام ٢٠٢٠.

٦. خفض نسبة إنبعاث الغازات من الآبار وخفض التلوث.

- إنعدام الملوثات الضارة المنبعثة من آبار البحر الأحمر والحد من إنبعاثها من الآبار الأرضية وآبار الخليج العربي إلى أدنى حد ممكن.

٧. إستكمال المعلومات الجيولوجية اللازمة للبحث والتطوير في عمليات استكشاف البترول والغاز.

- إستكمال جميع المعلومات المتعلقة بجيولوجيا البترول الناقصة.

٨. تطوير وتوطين الخدمات التقنية الخاصة بالبترول والغاز.

- توفر ما لا يقل عن ٥٠٪ من الخدمات على الصعيد المحلي (مثل البرمجيات).

وقد وضعت مؤشرات قياس الأداء بحيث يسهل تقويم مدى تحقيق المشاريع للأهداف الإستراتيجية المنشودة.

التحديات

فيما يلي أبرز التحديات التي ميزتها الجهات المعنية:

- تعزيز وعي وإدراك الشباب لأهمية تقنيات البترول والغاز.
- محتوى الكبريت العالي في الإنتاج.
- ارتفاع نسبة الماء في مجمل المنتج من بعض الآبار.
- بطء جمع المعلومات وبخاصة المساحية منها والسيزمية.
- جمع المعلومات السيزمية في المناطق الصعبة وغير المتجانسة كتلك المغطاة بالكثبان الرملية و الصعوبات السطحية.
- نمذجة ومراقبة مكامن البترول.
- جمع وإدارة المعلومات وتوفيرها للباحثين.
- سبر عمق قاع الرسوبيات في المملكة واستكشافها.
- الحفر في المياه العميقة والمتكونات الموجودة في الطبقات القديمة والصعبة.
- تقنيات بيئية لضمان تخفيض تسرب وانبعاث الملوثات.
- تحديد وتصوير النظام البترولي و صخور المصدر في المنطقة، بما في ذلك البحر الأحمر.
- تخطيط عمق الحوض.
- تغير وعدم تجانس متكون عنيزة.
- تعزيز استخلاص البترول.
- استكشاف المناطق الجديدة مثل البحر الأحمر والربع الخالي.
- تخطيط سقف المكامن الكبيرة بتفاصيلها.
- تحديد وتوصيف منظومة التشققات في المكامن الكربونية.
- القياس العميق للمقاومة الكهربائية بين الآبار.
- التوصيف الموضعي لخاصية الابتلال.
- مشكلة تجمع المكثفات في آبار الغاز.
- التخلص من الماء الملوث بالزيت.
- إدارة النفايات المصاحبة لعمليات الإنتاج.
- فصل الماء في الآبار وفي خطوط النقل.
- نمذجة الشبكة المسامية.
- أنظمة المراقبة والتحكم في الآبارعن بعد.
- تحليل اختبارات الآبارفي الطبقات عالية النفاذية.
- إنتاج الرمل من الطبقات غير المتماسكة.
- التعامل مع المكامن عالية الملوحة والحرارة.

المجالات التقنية

المجالات التقنية المستهدفة

قام برنامج البترول والغاز، بالتعاون مع الجهات المعنية، بتحديد ٨ مجالات تقنية مستهدفة لتكون محل اهتمام البحث والتطوير في البترول والغاز في المملكة العربية السعودية مستقبلاً. وقد تم اختيار هذه المجالات التقنية إنطلاقاً من دراسة مواطن العجز في المجالات ذات الأولوية القصوى من هذا المجال. وفيما يلي المجالات التقنية الثمانية، والمجالات التقنية الفرعية التابعة لها:

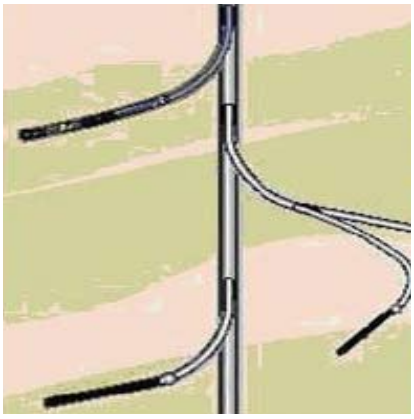
قاعدة معلومات متطورة ومتكاملة ذات أدوات نشر وتصور متطورة للمعلومات الخاصة بالبترول والغاز.

- تطوير إمكانيات تخزين واختزال ومتابعة البيانات (أي قاعدة معلومات).
- القدرة على تحديث وتكييف شكل البيانات حسب إحتياجات المملكة (أي أشكال جديدة من البيانات).
- تطوير أدوات التحليل والتصور والدمج الحاسوبي (أي واجهة المستخدم).
- تحسين النفاذ إلى البيانات من خلال تعزيز وسائل الإتصال والهيكل (أي النفاذ إلى شبكة الإنترنت).
- تعزيز إنفتاح هذه البيانات وتحسين أنظمة التقاسم (أي قوانين النفاذ).

إستكمال المعلومات الجيولوجية الخاصة بالبترول.

- رسم الخرائط، والنمذجة ووصف الحوض الرسوبي (تطوير وسائل قياس الجاذبية الأرضية وحساباتها).
- تعزيز فهم و إدراك طبيعة البترول بما في ذلك مصادر الصخور الرسوبية (اي تحليل البيانات الزلزالية).
- تحسين وصف المتكونات العامة والمعقدة بما في ذلك متكون عنيزة (اي تحسين المعلومات الخاصة بالآبار البترولية).
- تحسين وصف تصدعات وشقوق القشرة الأرضية وإتجاهها في متكون الكربونات .
- إستكمال الخرائط الجيولوجية وتكاملها واتساقها (تحليل البيانات الواردة عن الإستشعار عن بعد).

المجالات التقنية



الإستخلاص المعزز للبترول.

- تعزيز نظم الحقن والإنتاج في مكامن الكربونات.
- تحديد وسائل الإستخلاص الأنسب للمكامن الموجودة.
- خفض نسبة الماء إلى البترول.

نمذجة ورصد وإدارة المكمن.

- تعزيز وسائل نمذجة ومحاكاة المكامن.
- تحسين وسائل مراقبة المكمن وإستخلاص خصائصه.
- تحسين الرصد الآني والرصد عن بعد لتغيرات المكامن العملاقة.
- تحسين البيانات المدخلة وتكامل خصائص ومعلومات محاكاة نمذجة المكامن البترول.
- تحسين وصف تصدعات وشقوق القشرة الأرضية وإتجاهها في متكون الكاربونات.

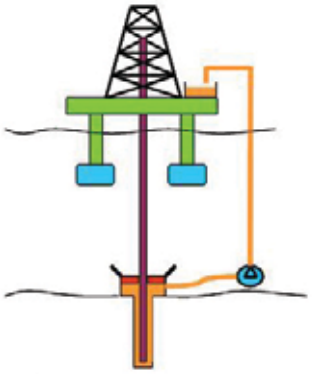
تطوير وتحسين عمليات استكشاف البترول والغاز، ومعدلات نجاح هذه العمليات، لاسيما في منطقتي الربع الخالي والبحر الأحمر.

- تعزيز فعالية وأداء عمليات مسح الأراضى.
- حل المشاكل الزلزالية القريبة من السطح.
- حل المشاكل الزلزالية المتعددة والمتصلة.
- تطوير التصوير الزلزالي.
- إيجاد وسائل جديدة وغير تقليدية لاستخراج ودمج البيانات (مثل الإستشعار عن بعد).

إنتاج البترول والغاز الطبيعي.

- حل مشكلة الغاز المكثف في آبار الإنتاج.
- حفز مكامن الغاز والبترول.
- الإنتاج الخالي من الملوثات.

المجالات التقنية



تحسين عمليات الحفر.

- خفض تكاليف الحفر وإستكماله من خلال تطوير وسائل فعالة للحفر.
- أنظمة كاملة لرصد عمليات الحفر ونتائجها.
- تعزيز عمليات الحفر في عمق المياه وفي المتكونات الكامنة في الطبقات القديمة والصلبة.
- تعزيز عمليات الحفر عند درجات الحرارة المرتفعة وعند ضغط مرتفع وفي المتكونات عالية الإنتاجية.

حماية البيئة.

- تعزيز وسائل وأنظمة رصد الغازات المنبعثة من الآبار.
- تعزيز معايير الإنتاج لتجنب إنبعاث الملوثات.
- تحسين وسائل التقاط ثاني أكسيد الكربون و عزله.
- تقويم الأخطار المتصلة بعمليات الإنتاج والحقن.

والمراد لهذه المجالات التقنية المستهدفة أن تكون إطاراً إرشادياً للقائمين على تنفيذ الخطة الإستراتيجية للبترول والغاز، بحيث يكون لكل مجال تقني مستهدف غاية وخلفية ووصف كامل. وفيما يلي مراحل تنفيذ كل مجل تقني:

- مرحلة التطوير النظري.
- التجارب والتعديل المخبري.
- تطوير وتعزيز تطوير المعدات.
- إختبار النماذج التجريبية.
- التأهيل.
- الإختبار التجريبي.

وتقدر المدة الزمنية اللازمة لتطوير مجال تقني محدد بحوالي ٦ إلى ١٠ سنوات. لذا تم تحديد الأهداف الثانوية (التقنيات) الخاصة بكل مجال تقني. ولدى بلوغ مرحلة متقدمة من التطوير التقني يتبقى مرحلة تجريبها. أما الأهداف الثانوية أو الفرعية فيمكن تطويرها بوقت أسرع، خلال عامين في بعض الأحيان.

تجدر الإشارة إلى كون هذه المجالات التقنية غير مرتبة وفق أولويتها، إلا أنه يفترض وجود معايير لترتيبها ضمن خطة التنفيذ، وذلك حسب مدى مساهمة كل مجال في تحقيق الأهداف الإستراتيجية الأساسية.

إضافة إلى ذلك، سوف يتم تشكيل ثمان فرق عمل خاصة بكل مجال تقني مستهدف، يتكون كل منها من ثلاثة إلى خمسة خبراء متخصصين من القطاع الصناعي والأكاديمي، ليقوموا برسم خطة مفصلة لكل من المجالات التقنية، وليقودوا عمليات التطوير التقني خلال مرحلة تنفيذ خطة كل من المجالات التقنية.

المبادرات والأولويات الإستراتيجية

هناك فئتان من المبادرات التقنية اللازمة لتحقيق الأهداف الإستراتيجية لهذه الخطة: تحديد الأولويات التقنية ونقل التقنية.

تحديد الأولويات التقنية

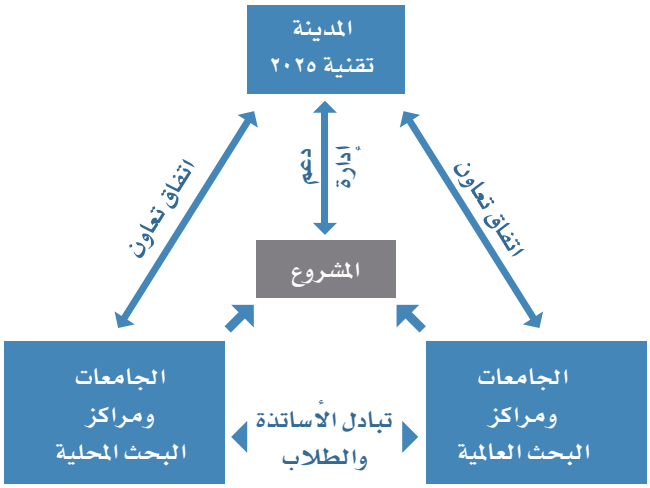
سيتم تصنيف التقنيات من حيث الأولوية وفق مواءمتها للأهداف الإستراتيجية (الأثر)، واحتمال نجاحها، والموارد التي تستلزمها، وذلك حسب النموذج الذي تستخدمه شركة أرامكو السعودية. وفي حين تتركز أهداف أرامكو على البترول واستخلاصه، فإن أهداف هذه الخطة تتضمن عناصر متصلة بتعزيز المحتوى المحلي، لذا، يرجح برنامج البترول والغاز معيار الأثر الناتج على معياري احتمال النجاح والموارد اللازمة.

- الأثر (٥٠٪).
- احتمال النجاح (٢٥٪).
- الموارد اللازمة (٢٥٪).

نماذج نقل التقنية

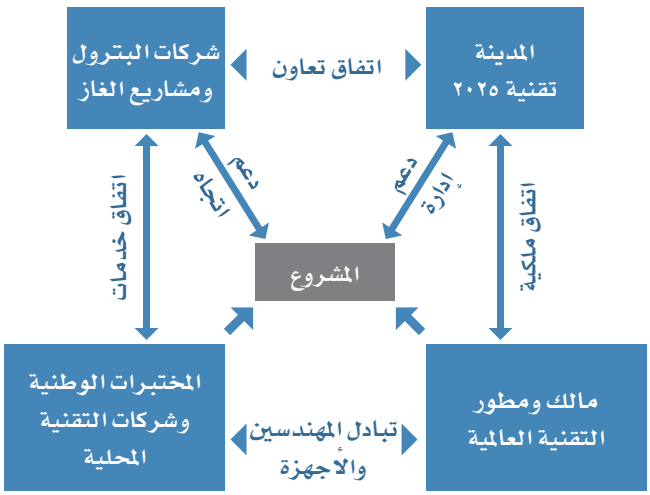
قمنا باستخدام نموذجين لنقل التقنية، يتضمن كلاهما تبادل الخبراء المهنيين والطلاب بين صاحب التقنية أو القائم على تطويرها، وبين جهة محلية محددة. أما النموذج الأول فيتعلق بنقل البحوث الأساس أو التطبيقية ذات الأهمية الإستراتيجية، بحيث يكون المتلقي في هذه الحالة هو جامعة محلية أو مركز أبحاث. وفي هذا النموذج، تقوم المدينة بتمويل تلك المشاريع التي تسمح للعلماء السعوديين وطلاب الشهادات العليا بالإلتحاق بمؤسسات بحثية عالمية.

الشكل ٨: نقل التقنية الخاصة بالبحوث الأساس والبحوث التطبيقية



أما النموذج الثاني فيهتم بنقل التقنيات أو المنتجات المطورة التي تحتاج إلى حد أدنى من التطوير لتكون صالحة للتطبيق المحلي، لذا يتضمن هذا النموذج عنصراً إضافياً خاصاً بالمستخدم.

الشكل ٩: نقل تقنية المنتجات/ التقنيات المتطورة



المجالات التقنية

وتجدر الإشارة إلى أن المدينة هي التي ستقوم بتمويل وإدارة المشروع في هذه الحالة أيضاً. كما أن هناك إتفاقية تعاون بين المدينة والمستخدم النهائي، على سبيل المثال (شركة جنوب الربع الخالي المحدودة، و أرامكو، و طاقة). وبوسع المستخدم المساهمة بتمويل المشروع وتوجيهه، مقابل إتفاقية خدمات تفضيلية تضمن له النفاذ إلى المنتج أو الخدمة. ويتم إبرام إتفاقية ملكية فكرية بين المدينة وبين المالك أو المطور الدولي لهذه التقنية، يخول الجهة المحلية بحق استخدام وتطوير هذه التقنية محلياً.

التقنيات الرئيسية

يبين الجدول ٨ بعض التقنيات المحددة ضمن كل مجال تقني مستهدف. وهذه التقنيات غير مرتبة حسب الأولوية، إلا أنه سيتم ترتيبها لاحقاً حسب المنهج الموضح آنفاً.

الجدول ٨: المجالات التقنية المستهدفة

المجالات التقنية المستهدفة (تقنيات مستهدفة «تم»)		التقنيات
تم أ-١: قاعدة معلومات متطورة ومتكاملة ذات أدوات متطورة لنشر وإيصال وتصوير المعلومات الخاصة بالبترول والغاز		
تم أ ١-١	تطوير إمكانيات تخزين واختزال ورصد البيانات.	■ تقنية تحويل الموجة ورزم موجات البيانات. ■ قواعد البيانات المتكاملة.
تم أ ١-٢	القدرة على تحديث وتكييف شكل البيانات حسب إحتياجات المملكة.	■ شكل النقطة العائمة المضغوطة والشكل الهرمي للبيانات. ■ أشكال جديدة من البيانات.
تم أ ١-٣	تطوير أدوات التحليل والتصوير والتكامل الحاسوبي.	■ مكعبات الترابط. ■ الحفر الإلكتروني. ■ نمذجة أو تعزيز معدل الإختراق أو النفاذ. ■ تكامل البيانات. ■ العرض والتصوير ثلاثي الأبعاد. ■ واجهة المستخدم.
تم أ ١-٤	تحسين النفاذ إلى البيانات من خلال تعزيز وسائل الإتصال وهيكل الشبكة.	■ تقنيات بنوك المعلومات. ■ النفاذ لشبكة الإنترنت.
تم أ ١-٥	تطوير إنفتاح المعلومات وأنظمة التشارك في المعلومات.	■ الأنظمة المواتية لنفاذ شبكة الإنترنت. ■ أنظمة النفاذ.
تم أ-٢: استكمال المعلومات الجيولوجية البترولية		
تم أ ٢-١	رسم ونمذجة وتوصيف قاع الرسوبيات في المملكة.	■ تطوير وسائل قياس الجاذبية الأرضية ودراستها. ■ خصائص الأعماق السيزمية. ■ دراسة الخصائص الزلزالية الإقليمية. ■ نمذجة قاع المكامن.

المجالات التقنية

المجالات التقنية المستهدفة (تقنيات مستهدفة «تم»)		التقنيات
تم أ٢-٢	تعزيز فهم و إدراك طبيعة الأنظمة البترولية بما في ذلك صخور المصدر.	■ تحليل البيانات الزلزالية. ■ تقنية جمع البيانات السيزمية أثناء الحفر. ■ الحفر بالتحكم في الضغط.
تم أ٢-٣	التوصيف الأفضل للمتكونات الهامة والمعقدة وبخاصة غير المتجانس منها بما في ذلك متكون عنيزة.	■ التسجيل من خلال رأس الحفار. ■ تقنية جمع البيانات السيزمية أثناء الحفر. ■ تعزيز المعلومات المتوفرة عن الآبار. ■ نمذجة تكامل المعلومات عالية الوضوح.
تم أ٢-٤	توصيف منظومة الشقوق الطبيعية في المتكونات الكربونية.	■ تباين الخواص السمتية. ■ تقنية جمع البيانات السيزمية أثناء الحفر.
تم أ٢-٥	إستكمال الخرائط الجيولوجية وتكاملها وإتساقها.	■ تحليل البيانات الواردة عن الإستشعار عن بعد.
تم أ٣-: تعزيز الإنتاج		
تم أ٣-١	تحسين نظام الحقن والإنتاج في المتكونات الكربونية المتشققة طبيعياً.	■ السوائل الذكية. ■ حقن ثاني أكسيد الكربون. ■ توصيف وتعديل خاصية الإبتلال لصخور المكاملة. ■ مواد الدعامة الذكية للكسور الهيدروليكية. ■ الموائع الحافزة غير الضارة. ■ استخدام الطاقة الصوتية لإنتاج البترول الثقيل. ■ المواد الكيميائية ذات الكلفة الإقتصادية.
تم أ٣-٢	تحديد اساليب الإنتاج الأنسب للحقول والمتكونات القائمة.	
تم أ٣-٣	فحص الحقول لتحديد الوسائل الأنسب للإنتاج.	■ الإستخلاص المعزز للبترول القائم على حقن الغاز. ■ الإستخلاص المعزز القائم على حقن الماء. ■ التقنيات الحرارية. ■ التقنيات الجرثومية.
تم أ ٣-٤	خفض إنتاج الماء المصاحب للزيت.	■ وسائل فصل الماء المصاحب للزيت في آبار البترول. ■ استخدام البوليمرات الكيميائية والجرثومية في إغلاق منطقة التدفق العالي. ■ السوائل الذكية. ■ ضبط مستوى الماء في قاع البئر. ■ الآبار الذكية.

المجالات التقنية

المجالات التقنية المستهدفة (تقنيات مستهدفة «تم»)		التقنيات
تم أ-٤: إدارة المكامن مراقبتها ونمذجتها		
تم أ ٤-١	رفع مستوى الأداء والدقة في نمذجة الحقول.	■ نمذجة الفوارق والعناصر المحدودة. ■ الحوسبة الفائقة ومجموعات لينكس. ■ المحاكاة الموازية. ■ النمذجة على مستوى المسامات. ■ الذكاء الإصطناعي. ■ محاكاة ميكانيكا الصخور قرب البئر. ■ نمذجة تدفق السوائل. ■ نمذجة قاع المكامن.
تم أ٤-٢	تعزيز سبل استكشاف خصائص البترول و الغاز ومراقبة مكامن البترول والغاز.	■ البيانات الزلزالية الرباعية الأبعاد. ■ الإستشعار والتوصيف المعمق. ■ استخدام متتبعات الاثر.
تم أ ٤-٣	تحسين الرصد الآني والإستشعار عن بعد لتغيرات المكامن العملاقة.	■ التقنية السيزمية التأثرية.passive seismic technology ■ التقنية اللاسلكية. ■ تقنية الأنابيب الذكية. ■ مفهوم نطاق النانو. ■ المجسات والتقنيات الروبوتية الخاصة بالآبار. ■ التقنية متناهية الصغر. ■ محلل الموائع في قاع البئر. ■ قياس التدفق متعدد المراحل.
تم أ٤-٤	تحسين تكامل الخصائص والمعلومات لمحاكاة مكامن البترول والغاز.	■ تكامل البيانات الزلزالية للآبار. ■ تقنيات جمع البيانات الزلزالية أثناء الحفر. ■ تكامل البيانات الزلزالية للمساحة القريبة من البئر. ■ النمذجة المتكاملة. ■ التصوير الثلاثي الأبعاد.
تم أ٤-٥	تعزيز وصف تصدعات وشقوق متكونات الكربونات.	■ عدم التماثل السمتي. ■ استخدام نمذجة المكمن إضافة إلى النمذجة الجيوميكانيكية للمكامن المتشققة طبيعياً.

المجالات التقنية

المجالات التقنية المستهدفة (تقنيات مستهدفة «تم»)		التقنيات
تم أ-٥: تطوير وتحسين عمليات استكشاف البترول والغاز، ومعدلات نجاح هذه العمليات، لاسيما في منطقتي الربع الخالي والبحر الأحمر		
تم أ٥-١	تحسين طرق جمع المعلومات على اليابسة وجودة هذه المعلومات.	■ الشريط الأرضي.
تم أ ٥-٢	معالجة المشاكل السطحية و القرب سطحية في تحليل المعلومات السيزمية.	■ السطح المرجعي والنمذجة قرب السطحية. ■ المعلومات السيزمية عالية الوضوح. ■ تقنية الرادار.
تم أ ٥-٣	معالجة مشاكل التضارب والتعدد السيزمي.	■ قلب معادلة الموجة. ■ معالجة.
تم أ٥-٤	تطوير التصوير الزلزالي.	■ معادلات الموجة وتقدير سرعة وانتقال الموجات الصوتية. ■ الارتحال السيزمي للبيانات قبل التكوين.
تم أ-٦: إنتاج البترول والغاز الطبيعي		
تم أ ٦-١	حل مشكلة تجمع المكثفات في آبار الإنتاج.	■ السوائل الذكية.
تم أ٦-٢	تنشيط آبار البترول والغاز.	■ حقن لتعزيز الإنتاج بالحوامض. ■ التكسير الهيدروليكي. ■ سوائل تعزيز الانتاج غير الضارة. ■ السوائل ومواد الدعامة الذكية.
تم أ٦-٣	الإنتاج الخالي من الملوثات.	■ الرصد الصوتي للزيت المصاحب للماء. ■ ضبط مستوى الماء أسفل المكمن. ■ عملية فصل الزيت والغاز في أسفل المكمن.
تم أ-٧: تعزيز عمليات الحفر		

المجالات التقنية

المجالات التقنية المستهدفة (تقنيات مستهدفة «تم»)		التقنيات
تم أ٧-١	خفض تكلفة عمليات الحفر واستكمال الآبار.	■ سوائل الحفر المتطورة (السوائل الذكية). ■ الحفر المجهرية. ■ التوجيه الأرضي- الأنظمة الدورانية القابلة للتوجيه لثلاثية الأبعاد ذات الكلفة المتدنية. ■ التسجيل من خلال راس الحفار. ■ رؤوس حفر جديدة. ■ تقنية حفر الآبار صغير القطر. ■ ضبط مستوى الماء أسفل المكمن. ■ التحكم في الرمل المنتج في البئر. ■ استخدام المواد المركبة النانوية لأنابيب الحفر وكابح البناء. ■ تطبيقات الاستكمال الذكية.
تم أ٧-٢	تكامل نظم مراقبة الحفر ونتائجه.	■ مجسات الحفر المجهرية. ■ مكونات الحفر المتقدمة. ■ أنابيب الإرسال اللاسلكي الذكية. ■ مجسات الطفلة. ■ الحفر الإلكتروني. ■ نمذجة معدل اختراق الحفار للصخر. ■ مراقبة الانحراف والتسجيل من خلال رأس الحفار. ■ أدوات الكشف عن التسرب.
تم أ٧-٣	الحفر في المياه العميقة والمتكونات الموجودة في الطبقات القديمة والصعبة.	■ الحفر الممتد في الأعماق. ■ الحفر بالتحكم بالضغط. ■ الإسمنت وسوائل الحفر ذات الوزن الخفيف. ■ أعمدة الحفر ذات الوزن الخفيف. ■ خفض عزم التدوير. ■ الإختراق الدوراني الأنبوبي. ■ إعادة اختراق الحفر الضئيلة. ■ الحفر بالأنابيب الملفوفة. ■ أنبوب الحفر المركب المرن. ■ الثقب والحفر بالليزر. ■ حفر الحفر ضئيلة القطر.

المجالات التقنية

المجالات التقنية المستهدفة (تقنيات مستهدفة «تم»)		التقنيات
تم أ٧-٤	تعزيز حفر الآبار في الطبقات عالية الحرارة والضغط والمتكونات عالية الإنتاجية.	■ الحفر بالتحكم بالضغط. ■ الإسمنت وسوائل الحفر غير القابلة للإنضغاط الخفيفة الوزن. ■ أعمدة الحفر ذات الوزن الخفيف. ■ خفض عزم التدوير. ■ الإختراق الدوراني الأنبوبي. ■ إعادة اختراق الحفر الضئيلة القطر. ■ الحفر بالأنابيب الملفوفة. ■ الإستكمال والحفر المتشعب. ■ التنبؤ الدقيق بضغط السوائل في المسامات. ■ إختبار الآبار أثناء الحفر. ■ الآبار الذكية.
تم أ٨-: حماية البيئة		
تم أ٨-١	تعزيز نظم مراقبة التسرب من الآبار.	■ أنظمة الجس الآنية. ■ التعامل مع فتات الصخور الناتج عن الحفر. ■ معالجة الماء والموائع المائية. ■ أنظمة صوتية للكشف عن التسرب في أنابيب الغاز والبترول. ■ الرصد الصوتي الصوري للماء المصاحب للبترول. ■ استخدام الكائنات الدقيقة لإزالة الملوثات البترولية. ■ التقنيات الجرثومية لإزالة الكبريت .
تم أ٨-٢	تحسين معايير الإنتاج والنقل بدون تسرب.	
تم أ٨-٣	تعزيز وسائل جمع وحقن ثاني أكسيد الكربون لتعزيز إنتاج البترول وخفض نسبة التلوث.	■ تقنيات الجمع والضغط المطورة. ■ فحص المصادر وأماكن الخزن المحلية. ■ رصد الكشف عن التسرب.
تم أ٨-٤	تحليل المخاطر الناتجة عن عمليات الإنتاج والحقن .	■ الوسائل الزلزالية التأثرية. ■ الكشف الراداري. ■ نمذجة سريان السوائل الجيوميكانيكا.

المبادرات الإستراتيجية

يعرض القسم التالي من هذا التقرير المبادرات التي سيتم اتخاذها لتحقيق الأهداف الإستراتيجية، ومنها مبادرات: البنية التحتية، والتمويل، والموارد البشرية، والتعاون والتنسيق، واللوائح والقوانين، والتوجهات البحثية الإستراتيجية، والتوطين. وقد تم التوصل إلى هذه المبادرات إستناداً إلى المعطيات الناجمة عن تحليل مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات. (الملحق ج).

البنية التحتية

ستقوم هذه المبادرة بتطوير البنية التحتية للبحث والتطوير في المملكة لتعزيز الأهداف الإستراتيجية من خلال:

- المبادرة بالبرامج الأكاديمية المتميزة، إضافة إلى تطوير تلك البرامج الراهنة (لطلاب الجامعة والدراسات العليا).
- إنشاء مراكز التميز والتفوق في الجامعات والمعاهد البحثية.
- إنشاء ودعم الحاضنات التي من شأنها إيجاد التقنيات الإبتكارية وتسويقها.
- إنشاء وتطوير المختبرات المتخصصة المتطورة.
- تشييد هيكل مؤسسي لإدارة وإرشاد عمليات البحث والتطوير على الصعيد القومي.
- تطوير قاعدة بيانات تقنية وطنية لعمليات استكشاف البترول والغاز لدعم نشاط البحث والتطوير.

التمويل

هناك نوعان من المبادرات المالية، أولها ما يتناول الموارد المالية الموجودة التي يتم إنفاقها. أما النوع الآخر منها فيرمي إلى تأمين مصادر التمويل.

التوظيف الأمثل للموارد المالية المتوفرة

من المبادرات الخاصة بحسن إدارة وتوزيع الموارد المالية المتوفرة:

- استخدام الميزانية المخصصة لتطوير البنية التحتية (المباني، والمختبرات، والمعدات، والمقاعد الأكاديمية إلخ...).

المبادرات الإستراتيجية

- استخدام الميزانية المحددة في تطوير الموارد البشرية مستوى وعدداً، من خلال التوظيف والحوافز المالية، ومِنح الطلاب والباحثين، ودعم برامج التدريب والتأهيل الخاصة بالعاملين في البحث والتطوير.
- دعم وتمويل أوجه النشاط المساندة للبحث والتطوير (قواعد البيانات والإجتماعات الدورية وحلقات العمل والجمعيات المهنية إلخ...).

تأمين الموارد المالية المستقبلية

من مبادرات تأمين الموارد المالية المستقبلية:

- إقتراح تخصيص جزء من ضرائب الإستثمارات الأجنبية في قطاع البترول والغاز لتمويل أوجه نشاط البحث والتطوير الوطنية لقطاع البترول والغاز.
- زيادة العوائد المالية الخاصة بالدراسات والخدمات الإستشارية المقدمة للأطراف المستفيدة.
- إقتراح طريقة للإستفادة من المنح والتبرعات الخاصة.
- تشجيع الشركات العملاقة الوطنية التي قد تستفيد من نتاج البحث والتطوير في هذا القطاع، على المساهمة بالتمويل.
- تأمين مصادر تمويل حكومية مستمرة.

المبادرات الإستراتيجية

الموارد البشرية

هناك ثلاثة أنواع من مبادرات الموارد البشرية. أما النوع الأول فيعالج القصور الراهن من خلال استقطاب الباحثين الأجانب. ويرمي النوع الثاني من المبادرات إلى استقطاب القوة العاملة المحلية على المدى المتوسط، في حين يرمي النوع الثالث إلى تعزيز الفرص التعليمية لباحثي المستقبل. وفيما يلي المبادرات الخاصة بالأفراد:

١. تعويض النقص الراهن في الكفايات من خلال استقطاب الباحثين الأجانب المتفوقين:

- إيجاد بيئة بحثية جذابة وحوافز مالية.
- الإستفادة من طبيعة المجتمع السعودي المحافظة لاستقطاب الخبراء الإقليميين.
- دعم البرامج الأكاديمية والسماح للطلاب الأجانب بالتسجيل في برامج الدراسات العليا.
- إقتراح التعديلات اللازمة على قوانين الهجرة والتوظيف الأجنبي، لإزالة العوائق التي تحول دون استقطاب الباحثين الأجانب.

٢. استقطاب القوة البشرية المحلية للمشاركة في البحث والتطوير في تقنيات البترول والغاز من خلال:

- تنظيم البرامج التربوية الخاصة بالطلاب الموهوبين.
- تقديم المكافآت المالية للطلاب المتفوقين في المجالات الأكاديمية ذات الصلة بمجال بحثنا.
- إعتماد سلم أجور جذاب للباحثين، للإبقاء على الموظفين المتميزين وتجنب انتقالهم إلى العمل في مجال آخر.
- تبني القوانين والأنظمة التي تؤمن مستوى عالياً من أوجه نشاط البحث والتطوير وتقديم الحوافز المالية للباحثين المتفوقين.
- إستقطاب الباحثين المحليين من المجالات الأخرى (الرياضيات والفيزياء والهندسة) للمشاركة في أوجه نشاط البحث والتطوير.
- دعم البرامج الأكاديمية الراهنة وإيجاد البرامج الجديدة (في الجامعات الجديدة).

٣. تطوير الموارد البشرية الراهنة والمستقبلية من خلال:

- تأمين ما يكفي من المنح لطلاب الدراسات العليا في الجامعات المحلية والدولية.
- إيجاد برامج تدريبية متخصصة للباحثين ومساعدي الباحثين والفنيين.
- عرض الزمالة على الباحثين المتفوقين في أدائهم في المعاهد البحثية البارزة.
- تطوير المناهج الأكاديمية وبرامج الدراسات العليا.

التعاون والتنسيق

يتطلب نجاح برنامج البحث والتطوير وجود نظام فعال للتنسيق والتعاون بين قطاع الصناعة والمؤسسات البحثية ، وبين مختلف المعاهد البحثية. وفيما يلي نوعا المبادرات المتبعة لتحقيق هذه الغاية:

- تحقيق التعاون والتنسيق بين المؤسسات البحثية:
  - إجراء البحوث المشتركة.
  - تبادل الخبرات والتجارب.
  - عقد لقاءات وحلقات عمل ومؤتمرات بشكل دوري.
  - تعزيز دور الجمعيات العلمية الراهنة، وتأسيس الجديد منها.
- تحقيق التعاون والتنسيق بين المؤسسات البحثية .
  - إيجاد التعاون بين القطاع الصناعي وبين عدد من المؤسسات البحثية، وتشجيع إيجاد مثل هذه الروابط مع المعاهد البحثية الأخرى.
  - تشجيع القطاع الصناعي على المشاركة بتمويل أوجه نشاط البحث والتطوير.
  - إستغلال أوجه التشابه الموجودة في البيئة الخليجية لتعزيز روابط التعاون بين القطاع الصناعي والقطاعات البحثية لتأسيس سوق مستقبلي لمنتجات البحث والتطوير في منطقة الخليج العربي.
  - الإستفادة من مصالح شركات ومختبرات البترول العالمية الموجودة في المنطقة لتكوين تحالف بحثي خارجي وداخلي حيث يتم التشارك في التمويل والأرباح.

اللوائح والأنظمة

تتعلق المبادرات الرامية إلى اقتراح التعديلات على اللوائح والقوانين التي تعوق البحث والتطوير ب:

- سلم أجور الباحثين.
- الهجرة وتعيين الأجانب وسلم أجور الأجانب.
- تقويم الأداء ومراقبة الجودة.
- الحقوق والقوانين المتعلقة بالملكية الفكرية.
- دعم القطاع الصناعي لأوجه نشاط البحث والتطوير المحلية من خلال توفير التمويل والمعلومات.
- رفع صفة السرية غير المبررة أو غير اللازمة عن المعلومات التقنية.

المبادرات الإستراتيجية

التوطين

ستقوم هذه المبادرة بتوجيه وتركيز جهود التوطين على:

- التقنيات الواردة في الإتجاهات البحثية.
- الخدمات ذات الطبيعة التقنية.
- المنتجات.
- القدرات المعرفية والإستشارية.
- القدرات التعليمية والتدريبية المتطورة.

إدارة الإستراتيجية والإشراف عليها

تقنيات الإستكشاف والإنتاج ٢٠٢٥

سيتم إنشاء قسم تقنيات الإستكشاف والإنتاج السعودي ٢٠٢٥ (تقنيات ٢٠٢٥) في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ليضطلع بمهمة إدارة تنفيذ هذه الإستراتيجية، والإشراف عليها ومراجعتها وإدارتها. وسيكون لتقنيات ٢٠٢٥ مديره وأمانته الخاصة به.

التكليف

سيكون تقنيات ٢٠٢٥ قسم المدينة المسؤول عن تسهيل الإبتكار وتطوير التقنية ونقلها، فضلاً عن البحث والتطوير الرامي لحل المعضلات الراهنة، وتعزيز كفاءة الأداء المالي والبيئي في عمليات إنتاج البترول والغاز في المملكة. وسيسهل تقنيات ٢٠٢٥ التعاون في جميع أوجه البحث والتطوير المتعلقة بالبترول والغاز، مثل:

- تسهيل نقل وتوطين التقنية الجديدة للتطبيق في عمليات إنتاج البترول والغاز في المملكة.
- لعب دور الوسيط بين أصحاب الفرص أو الحاجة وبين أصحاب الحلول التقنية أو البحثية المحتملة.
- جمع الجهات المعنية لتحديد المجالات التي قد تحقق فيها التقنية أو البحث نجاحاً ينتج مشاريع محددة لمعالجة هذه التحديات.
- تعزيز مشاركة القطاع الصناعي في المبادرات الناتجة، والمساعدة على تأمين التمويل من مختلف المصادر.
- إيجاد منتدى لتبادل المعلومات وتكوين الشراكات ذات النفع المبتادل وتعزيز أداء الصناعة.
- تسهيل الإجماع على المعطيات المطروحة للحكومة بشأن الأولويات فيما يتعلق بالإبتكار وتطوير التقنية والبحث في عمليات الإنتاج.

إدارة الإستراتيجية والإشراف عليها

تنظيم وتنفيذ الإستراتيجية

تمثل الإستراتيجية المعروضة في هذا التقرير إطاراً إرشادياً، إلا أن التنفيذ الناجع لإستراتيجية التقنية يتطلب:

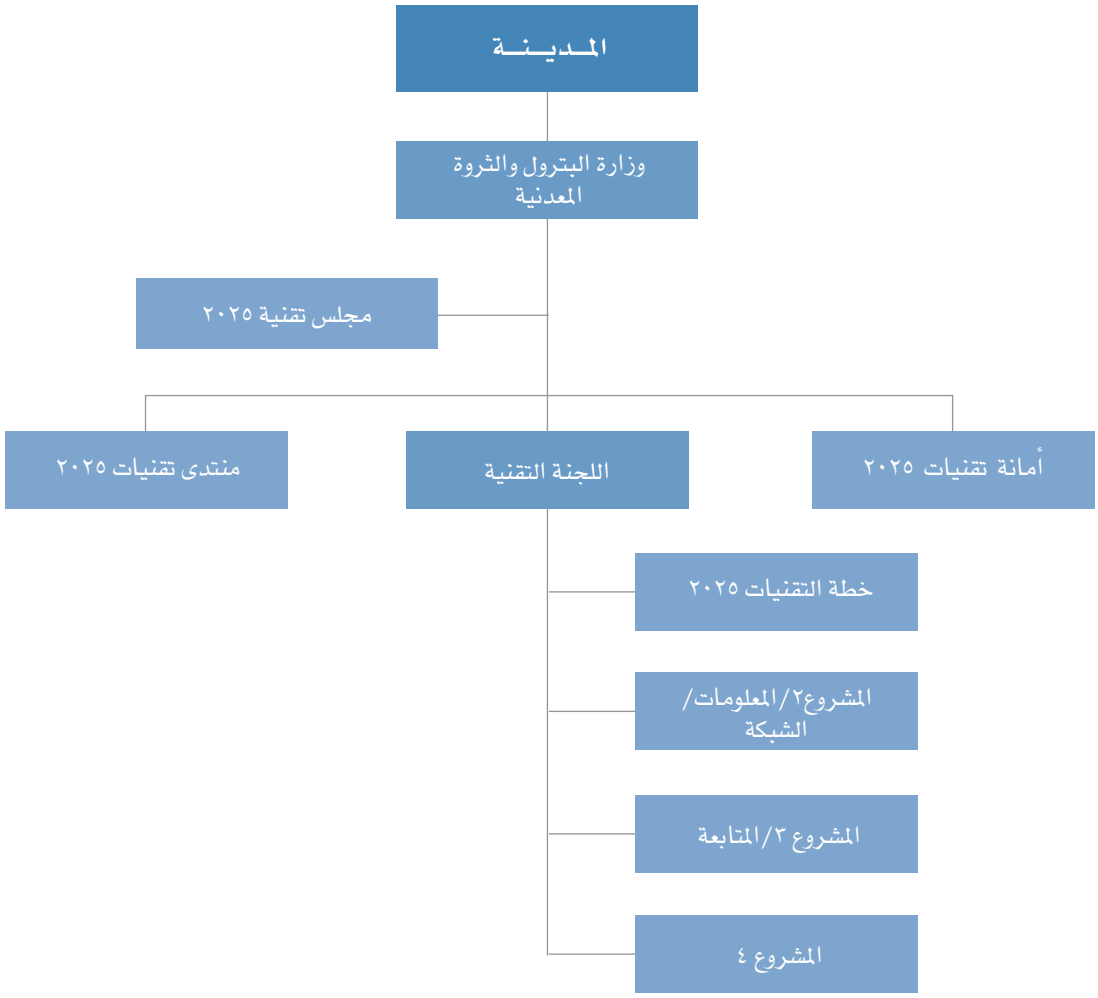
- وجود الدعم الكاف من قبل الصناعة والقطاع العام.
- وجود خطة عمل.
- وجود الموارد البشرية والمالية اللازمة لتنفيذ هذه المقترحات ومتابعة الإستراتيجية.
- نهج فعال للمتابعة.

لذا، يفضل إنشاء جهة واحدة لتنفيذ هذه الإستراتيجية وتعزيز الشبكات القائمة (مثل التي في الجامعات) والهياكل المؤسسية (مثل التي في شركة أرامكو السعودية). وسيقوم تقنيات٢٠٢٥ بربط هذه الهياكل وتفعيل التعاون و تنسيق أوجه تطوير التقنية في قطاع البترول والغاز وتعظيم عوائد الإستثمار.

التنظيم

ستقوم كل أمانة تقنيات٢٠٢٥ (فريق العمل) ومجلس ذو ارتباط مباشر بالمدينة بتنظيم عمل تقنيات٢٠٢٥، بحيث يكون ارتباطها بقطاع البترول والغاز من خلال منتدى تقنيات ٢٠٢٥. ويبين الشكل ١٠ الشكل التنظيمي المقصود:

الشكل ١٠: تنظيم وتنفيذ الإستراتيجية



إدارة الإستراتيجية والإشراف عليها

وسيقوم تقنيات ٢٠٢٥ بتحفيز الجهات المعنية في هذا القطاع على المبادرة بالمشاريع البحثية في المجالات التي بات فيها عامل الوقت حرجاً.

التنفيذ

سيساهم دعم الجهات المعنية لإستراتيجية التقنية بقيام تقنيات ٢٠٢٥ بتنفيذ هذه الإستراتيجية، بحيث يتضمن مجلس تقنيات ٢٠٢٥ تمثيلاً شاملاً للجهات المعنية، فضلاً عن إتاحة المجال للإدلاء بالملاحظات والآراء إزاء مسودة وثيقة الإستراتيجية. وستحرص المدينة إلى جانب وزارة البترول والثروة المعدنية على تأمين دعم أعلى المستويات الإدارية في شركات البترول لهذه الإستراتيجية.

وسيتم تقديم هذه التقنية من خلال مختلف البرامج البحثية تحت توجيه وإشراف المدينة ومن خلال قيام الشركات والجامعات بتطوير إستراتيجيات التقنية. وسيتم الإعلان عن إستراتيجية هذه التقنية وعن معلومات متعلقة بتقنيات٢٠٢٥ من خلال الموقع الإلكتروني:

www.ognpksa.org

وستعمل الجهات المعنية على تحديد الأهداف والخطط الثانوية ضمن كل مجال تقني، وعلى تحديد الإحتياجات ومواطن العجز التقنية للمساعدة على تحديد الأهداف العامة. ويمكن تقديم مقترحات المشاريع من قبل معهد بحثي/أكاديمي أو أكثر بالتعاون مع واحدة أو أكثر من شركات البترول لإزالة الهوة القائمة بين المجتمع الأكاديمي وبين الصناعة.

ولبلوغ هذه الغاية، هناك حاجة لنظام فعال لتنفيذ ومتابعة الإستراتيجية. وحتى يضطلع تقنيات ٢٠٢٥ بدور أكثر فعالية، فقد اقترح قيام شركات البترول الرئيسية بتولي مسؤولية تنسيق واحد فأكثر من المجالات التقنية المستهدفة، بحيث تتعاون هذه الشركات مع أمانة تقنيات ٢٠٢٥ لتشكيل فريق رئيسي/لجنة تقنية. وستتضمن مسؤوليات أعضاء هذا الفريق الرئيسي:

- الإحاطة بالتطورات التقنية ذات الصلة بالمجالات التي هي موضوع البحث، من البحث الإستراتيجي وحتى العرض.
- دراسة مواطن الضعف التقنية والإحتياجات البحثية بالتشاور مع قطاع البترول والغاز.
- وضع خطط العمل للتطوير التقني في المجال المستهدف.
- المبادرة بمشاريع التطوير التقني في المجال المستهدف وتعزيزها في المنطقة.
- لعب دور المحرك وراء تمويل مشاريع تطوير التقنية الهامة.
- رصد ومتابعة التطورات التقنية في المجال المستهدف ومتابعة إستراتيجية التنفيذ وإبلاغها للمشاركين ذوي الصلة بهذا القطاع.
- تأمين إتساق أوجه النشاط المتداخل، والسعي لمؤازرتها.
- إيجاد وتشغيل موقع الكتروني للتلاقي يكون خاصاً بالمجال المستهدف.

وسيزود تقنيات ٢٠٢٥ لجان البرنامج بالمعطيات الإستراتيجية.

مراجعة الإستراتيجية

ستخضع استراتيجية وخطط التنفيذ الخاصة بها للمراجعة والتحديث بشكل سنوي، ولمراجعة شاملة كل خمس سنوات، الأمر الذي سيتطلب من الوقت ما استغرقه إعداد الإستراتيجية المبدئية. وسيقوم منتدى تقنيات ٢٠٢٥ باقتراح ودراسة تحديث الإستراتيجية على أن يوافق عليها مجلس تقنيات ٢٠٢٥.

التمويل

تجدر الإشارة مجدداً إلى ما يتطلبه تنفيذ الإستراتيجية المفصلة في هذا التقرير من جهود هائلة تستغرق من ٥ إلى ١٠ أعوام. وستكون هذه مجرد إطلاق مسيرة الجهود بعيدة المدى، لا سيما وأن المبادرات التي تتضمنها هذه الإستراتيجية ستستمر على الأرجح لما بعد ٢٠٢٥. وسيتطلب هذا المجهود الوطني تعاون كل من المدينة وشركات البترول وقطاع التمويل لدعم هذه الجهود.

سيسهل تشكيل تقنيات ٢٠٢٥ توظيف تمويل البحث والتطوير المتوفر بشكل أكثر فعالية. إلا أن هذا المشروع الطموح سيتطلب أيضاً المزيد من التمويل الحكومي ليكون الحافز الذي يوجد قوة الدفع اللازمة لتحريك هذه الجهود. ففي غياب التمويل والحوافز الحكومية، من غير المرجح أن ينجح القطاع الصناعي في تطوير التقنية بتلك السرعة التي تمكن المملكة من إستغلال الفرص التي تفرضها تحديات عملية البحث والتطوير في البترول والغاز.

إن مصادر التمويل المتوفرة لدى القطاع الصناعي أقل بكثير مما هو متوفر لدى شركات البترول، وذلك نظراً لكون ربحيتها أقل، في الوقت الذي ينبغي فيه تحويل الكثير من مهام التطوير التقني للموردين المحليين في القطاع الصناعي. ونظراً لارتفاع أسعار البترول، فإن شركات البترول المحلية باتت تنفذ مشاريع أكبر بشكل متزايد، الأمر الذي يتطلب رداً سريعاً من قبل الموردين، مما يؤدي إلى ازدياد كلفة خدمات التوريد. وهذا يوجد فرصة لتطوير موردين محليين مزودين بالتقنيات المعززة بكلفة متدنية.

من جهة أخرى، فإن أمام الموردين المحليين الصناعيين فرصاً محدودة تمكنهم من تعزيز جهودهم في البحث والتطوير، وهم بحاجة لتعزيز قدرتهم التنافسية، لاسيما مع تباين إحتياجات الأسواق والتقنيات عن إحتياجات المملكة العربية السعودية، الأمر الذي يضاعف الحاجة لإجراء البحث والتطوير في أوجه نشاط الموردين، وللمساعدة في تطوير هذه التقنيات لشركات التوريد الجديدة. وستقوم الحكومة، من خلال المدينة، بتقديم التمويل والإرشاد لهذه المبادرات. كما أننا نرى أن هذه التقنية ستساعد أيضاً في التمويل المباشر الذي قد ترغب شركات البترول أو غيرها بتقديمه.

تقويم المشاريع

سيتم الإعلان عن طلب تقديم العروض في شهر سبتمبر من كل عام على موقع تقنيات٢٠٢٥ وذلك لدراسة المشاريع التي تدعم هذه الإستراتيجية، على أن يتم تقديم العروض في يناير من العام التالي. وستقوم مجموعات التقنية المستهدفة لكل مجال تقني بإعداد طلب تقديم العروض الخاصة بالمجالات ذات الصلة، مع العلم بأنه ينبغي لطلب تقديم العروض أن ينطوي على الرؤية والأهداف الخاصة بكل مجال تقني.

وستقوم مجموعات التقنية المستهدفة بتقويم العروض المطروحة انطلاقاً من مدى مساهمة كل عرض للأهداف الإستراتيجية المفصلة في هذا التقرير.

الجدول ٩: الأهداف الإستراتيجية والمجالات التقنية المستهدفة ودعم الجهات المعنية

فئة المشروع	الهدف	المجال التقني المستهدف	دعم الجهات المعنية
توافر ونفاذ البيانات	توافر البيانات الجيولوجية والجيوفيزيائية والمعلومات البترولية الرقمية بالنفاذ الآلي	١	وزارة البترول والثروة المعدنية، والمدينة، وهيئة المساحة الجيولوجية السعودية
الموارد البشرية	زيادة أعداد حاملي شهادة الدكتوراه في علوم استكشاف وإنتاج البترول	جميعها	تقنيات٢٠٢٥، المدينة، وزارة التعليم العالي والجامعات
الإنتاج المعزز للبترول	زيادة المخزون الى ٩٠٠ بليون برميل وزيادة نسبة الإستخلاص إلى ٧٠٪ بحلول ٢٠٢٥	٣،٤	تقنيات٢٠٢٥ وأرامكو ووزارة البترول والثروة المعدنية، والجامعات
خفض كلفة الإستكشاف والإنتاج	تخفيض التكلفة بنسبة ٢٠٪ لبرميل الحقول اليابسة و٥٠٪ لبرميل الحقول البحرية	٣،٥	تقنيات٢٠٢٥ وأرامكو وشركات الخدمات والجامعات
تعزيز كفاءة عمليات الاستكشاف والحفر	تسريع عملية جمع المعلومات السيزمية على اليابسة وكذلك مدة الحفر والإنتاج الأولي بمعدل ٥٠٪	٥،٧	تقنيات٢٠٢٥ وأرامكو وشركات الخدمات والجامعات
تخفيض تسرب الملوثات في الآبار	القضاء على التسرب من آبار البحر الأحمر وتخفيض التسرب في اليابسة والخليج العربي للحد الأدنى	٨	تقنيات٢٠٢٥ وأرامكو ووزارة البترول والثروة المعدنية والجامعات

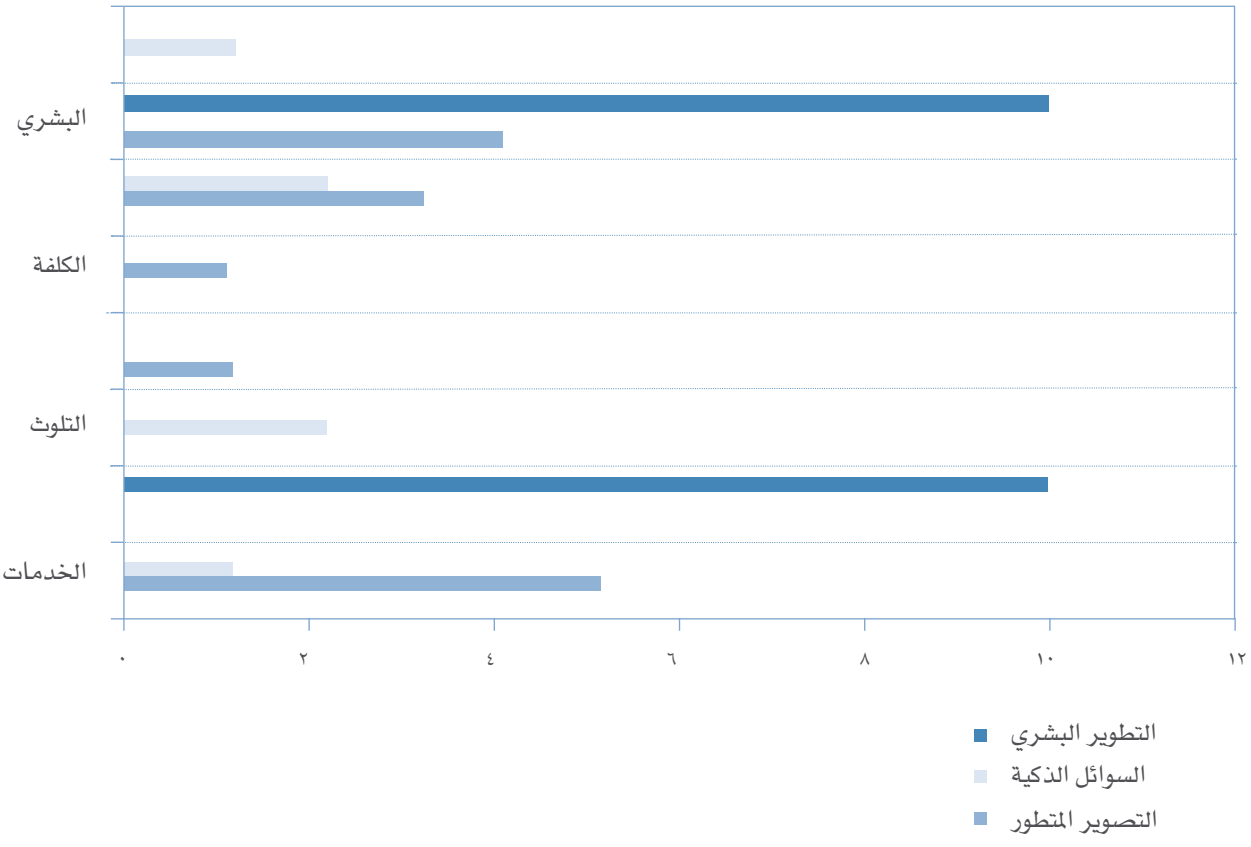
تقويم المشاريع

فئة المشروع	الهدف	المجال التقني المستهدف	دعم الجهات المعنية
المعلومات الجيولوجية الخاصة بعمليات إنتاج البترول والغاز	استكمال المعلومات الجيولوجية الخاصة بالبترول والغاز	١	تقنيات٢٠٢٥ وأرامكو ووزارة البترول والثروة المعدنية والجامعات
تطوير وتوطين الخدمات التقنية في البترول والغاز	توفير على الأقل ٥٠٪ من الخدمات التقنية (مثل البرامج) المطلوبة محلياً في المملكة	جميعها	تقنيات٢٠٢٥ والمدينة

وعلى سبيل المثال، تم تقويم مشاريع البترول والغاز الثلاثة التالية:

- التصوير المتطور المخصص لعمليات المعالجة المتطورة والتصوير الخاصة بالبيانات السيزمية لتعزيز إستكشاف وتوصيف المكامن البترولية. ومن شأن هذا المشروع مساعدة أربعة باحثين على الحصول على شهادة الدكتوراه في التصوير المتطور من خارج المملكة.
- مشروع علمي بحث عن السوائل الذكية.
- التطوير البشري:مشروع يرمي إلى تطوير عشرة خريجين في علم جيولوجيا البترول إنطلاقاً من الهدف الإستراتيجي. وقد تم تقويم كل من هذه المشاريع وفق مساهمتها في كل من تلك الأهداف.

الشكل ١١: مثال على تقويم ثلاثة مشاريع من حيث الأهداف الإستراتيجية



ملاحظات ختامية

إن هذه الخطة ثمرة تعاون مع شركات مثل أرامكو السعودية وشركة جنوب الربع الخالي المحدودة، وشركة لوكسار المحدودة. وستتبع الخطة الإستراتيجية خطة تنفيذية توصف كيفية تحقيق الأهداف المذكورة. وتوضح أولويات الإنفاق والمشاريع إضافة إلى إطار لإدارة الجودة والمخاطر.

الملحق أ: دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

الجدول أ-١: السياسة الخاصة بتحليل مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

مواطن القوة: (ق)	مواطن الضعف (ض)
١. الموارد المالية والدعم الراهن المتوفر. ٢. زيادة التركيز على التخطيط الإستراتيجي للبحث والتطوير في عمليات الإنتاج. ٣. أساتذة الجامعات المحلية غير المستفاد منهم بشكل كامل في البحث والتطوير.	١. غياب الإلتزام طويل المدى للتمويل وغياب الدعم المنتظم لأوجه نشاط البحث والتطوير. ٢. الإفتقار للوجهة والتركيز. ٣. البنية التحتية غير الكافية وغير الفعالة لدعم أوجه نشاط البحث. ٤. نقص التعاون والتنسيق بين القطاعات والباحثين المعنيين. ٥. قلة المتخصصين المؤهلين (مستوى وعدداً). ٦. مغادرة العلماء وظائفهم للعمل في وظائف ذات الأجور الأعلى (في الداخل والخارج). ٧. البرامج الأكاديمية والبحثية الضعيفة. ٨. الإفتقار للباحثين والتقنيين الشباب. ٩. قلة الحوافز المتوفرة لخبراء البحث والتطوير. ١٠. غياب المسؤولية وإدارة الجودة في أوجه نشاط البحث والتطوير. ١١. الإفتقار للتحالفات الدولية في البحث والتطوير. ١٢. الإفتقار لحاضنات التقنية التي تحول الإبتكار لمنتجات يمكن جعلها تجارية. ١٣. إنعدام أو قلة مراكز التفوق التقني.

الملحق أ: دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

التحديات (ت):	رقم المبادرة	العوامل	رقم المبادرة	العوامل
١. موارد التمويل الراهن لأوجه نشاط البحث والتطوير.	١	ق١ ق٢ ت٥	٢١	ض٣ ض٥ ض٦ ض٧ ض٨ ض٩ ض١٠/ ت٣
٢. الأنظمة الحكومية وقوانين الهجرة الصارمة.	٢	ق١ ق٢ ت٦	٢٢	ض٢ ض٧/ت٣
٣. سياسة السرية المفروضة من قبل أصحاب البيانات مما يحد من التشارك في المعلومات والبيانات.	٣	ق١ ت٧	٢٣	ض١٠/ت ٤
٤. غياب الثقة في الباحثين الوطنيين ومراكز البحوث الوطنية.	٤	ق٢ت١	٢٤	ض١/ت٥
٥. عدم إستقرار أسعار البترول والغاز والأثر الناجم عن ذلك على تمويل البحث والتطوير والإهتمام به.	٥	ق٢ت٢	٢٥	ض ١١ ض٩/ت٨
٦. قلة إهتمام الطلاب بالمجالات ذات الصلة.	٦	ق١ ق٢ ت٣	٢٦	ض ٤ ض١٢ ض ١٣/ت٩
٧. بحث معظم شركات البترول عن الإستثمارات ذات العوائد القريبة الأجل.	٧	ق٢ ت٨	٢٧	ض٢ ض٧/ ت١١
٨. كون قوانين حماية حقوق الملكية الفكرية غير مطبقة بشكل فعال.	٨	ق٣ ت٤	٢٨	ف ٩/ ت٣ ت٤
٩. سرية واحتكار التقنية.				
١٠. الإهتمام المتنامي بمصادر الطاقة البديلة.				
١١. اللوائح والسياسات البيئية الدولية.				
١٢. الظروف الجيوسياسية الدولية.				

الملحق أ: دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

الفرص (ف)	رقم المبادرة	العوامل	رقم المبادرة	العوامل
١. إهتمام الحكومة والرغبة العامة لتحقيق التطور والتفوق العلمي. ٢. كون البتروكيميائيات هي مصدر الدخل القومي الرئيسي. ٣. مكانة المملكة الريادية في إنتاج البترول. ٤. وفرة حالات وبيانات عمليات الإنتاج (على اليابسة وفي المياه). ٥. عظم إحتياطي البترول الراهن وغير المستكشف مع الرغبة والحاجة لتعزيز المكامن والإنتاج. ٦. أوجه نشاط الإستكشاف الجديدة التي تستهدف أماكن حدودية جديدة. ٧. وجود أوجه نشاط جديدة لاستكشاف الغاز المجاني من قبل الشركات الدولية. ٨. إقبال الصناعة على استخدام وتطبيق تقنيات الإنتاج الجديدة. ٩. رغبة الصناعة الحديثة في التعاون مع مراكز البحث والتطوير المحلية. ١٠. وجود الأسواق الراهنة والمستقبلية الواعدة لمنتجات البحث والتطوير في دول الخليج. ١١. الإفتقار العام للتركيز والإستثمار في تقنيات إنتاج البترول على اليابسة. ١٢. وجود علماء ذوي الأجور المتدنية وغير المقدرين كما يجب في دول العالم الثالث. ١٣. وجود سياسة حكومية مستقرة فيما يتعلق بالبترول والغاز. ١٤. ظهور معلومات جيولوجية ممتازة وسهلة النفاذ.	٩	ق١ ق٣ ف٤ ف٥ ف٦ ف٧ ف١٢	١٣	ض١ ض٣ ض٥ ض٨ ض٩ ض١٢ ض١٣/ ف١ ف٢ ف٣
	١٠	ق١ ق٢ ف ١٣	١٤	ض٢ /ف ٤ ف٥ ف٦ ف٧
	١١	ق٣ ف ١١	١٥	ض٢/ف ٨
	١٢	ق١ ق٢ ق٣ ف٨ ف٩	١٦	ض٥ ض٦ ض٧ ض٨/ف ١٣
	١٣	ق١ ف١٤	١٧	ض ١١/ف ١٤
			١٨	ض٤/ ف٩
			١٩	ض ١٤/ ف٧
			٢٠	ض ١٢ ض١٣/ ف٨

الملحق أ: دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

الجدول أ-٢: تحليل مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

مواطن القوة: (ق)	مواطن الضعف (ض)
١. قدرات حاسوبية وأدوات نمذجة جيدة.	١. محتوى الكبريت العالي في الإنتاج.
٢. إستخلاص البترول بالمقارنة مع الآخرين.	٢. ارتفاع نسبة الماء في مجمل المنتج من بعض الآبار.
٣. عدد الآبار والمعلومات التي يمكن الحصول عليها.	٣. بطء جمع المعلومات وبخاصة المساحية منها والسيزمية.
٤. تاريخ عريق في إنتاج البترول.	٤. جمع المعلومات السيزمية في المناطق الصعبة وغير المتجانسة كتلك المغطاة بالكثبان الرملية و الصعوبات السطحية.
٥. بنية بسيطة و في العمق.	٥. نمذجة ومراقبة مكامن البترول.
٦. وجود البترول في المياه غير العميقة فلا حاجة للحفر بالأعماق البعيدة.	٦. جمع وإدارة المعلومات وتوفيرها للباحثين.
٧. مكامن عالية المسامية.	٧. سبر عمق قاع الرسوبيات في المملكة واستكشافها.
٨. ضخامة حقول البترول عموماً.	٨. الحفر في المياه العميقة والمتكونات الموجودة في الطبقات القديمة والصعبة.
٩. إنتاج البترول والنماذج.	٩. تقنيات بيئية لضمان تخفيض تسرب وانبعاث الملوثات.
١٠. حجم نشاط إنتاج البترول والبيانات السيزمية.	١٠. تحديد وتصوير النظام البترولي و صخور المصدر في المنطقة، بما في ذلك البحر الأحمر.
١١. توفر أحدث البرمجيات والحلول.	١١. تخطيط عمق الحوض.
١٢. توفر مصادر التمويل.	١٢. تغير وعدم تجانس متكون عنيزة.
	١٣. تعزيز استخلاص البترول.
	١٤. استكشاف المناطق الجديدة مثل البحر الأحمر والربع الخالي.
	١٥. تخطيط سقف المكامن الكبيرة بتفاصيلها.
	١٦. تحديد وتوصيف منظومة التشققات في المكامن الكربونية.
	١٧. القياس العميق للمقاومة الكهربائية بين الآبار.
	١٨. التوصيف الموضعي لخاصية الابتلال.
	١٩. مشكلة تجمع المكثفات في آبار الغاز.
	٢٠. التخلص من الماء الملوث بالزيت.
	٢١. إدارة النفايات المصاحبة لعمليات الإنتاج.
	٢٢. فصل الماء في الآبار وفي خطوط النقل.
	٢٣. نمذجة الشبكة المسامية.
	٢٤. أنظمة المراقبة والتحكم في الآبارعن بعد.

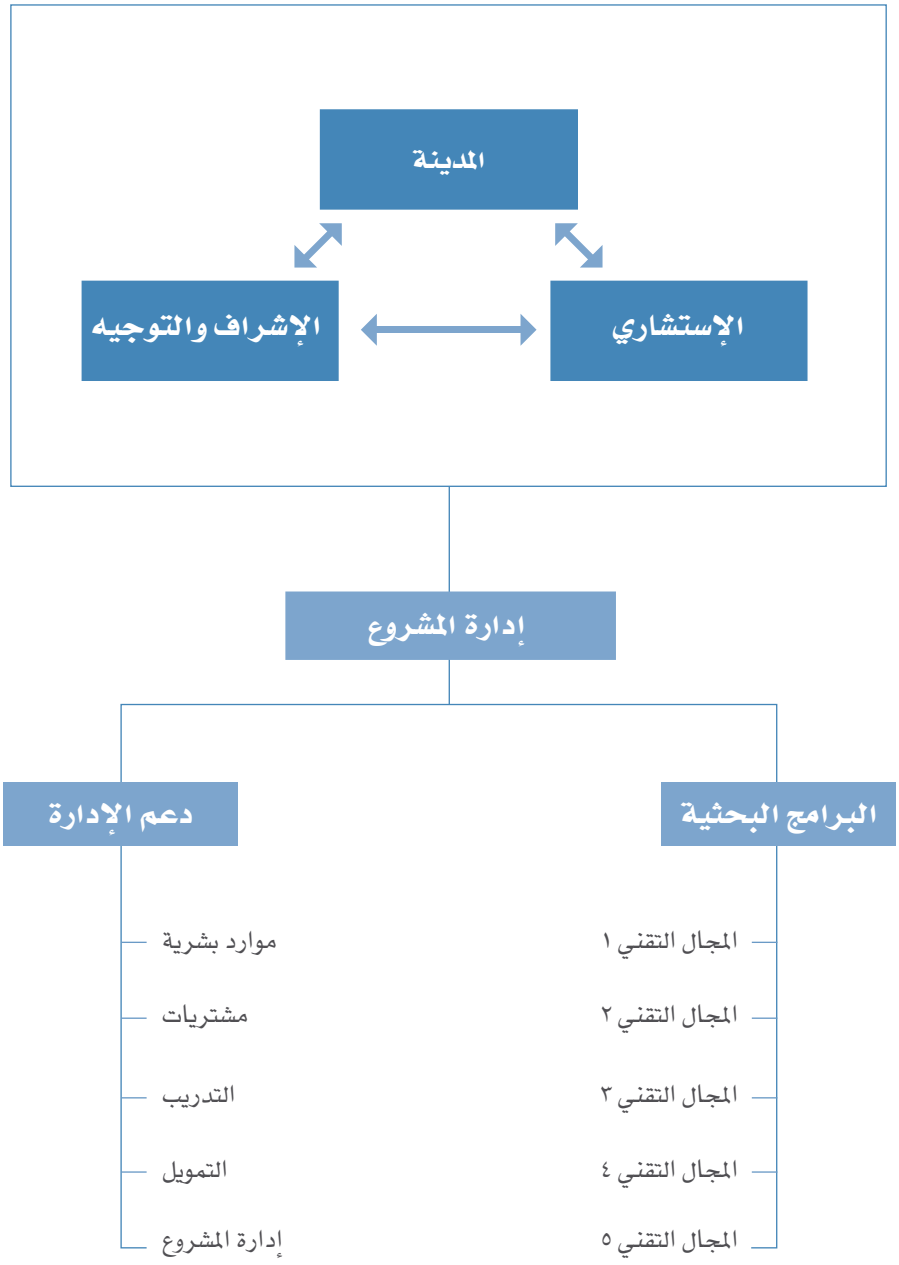
الملحق أ: دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

التحديات (ت):	رقم المبادرة	العوامل	رقم المبادرة	العوامل
١. إحتكار وسرية التقنية. ٢. اللوائح والسياسات البيئية الدولية. ٣. الإفتقار للعلماء في بعض المجالات التقنية. ٤. عدم إستمرارية التمويل لأوجه نشاط البحث والتطوير. ٥. أنظمة التعيين.	١	ق١ ق٣ ق٨ ق١٢ ت١ ت٣	١٥	ض١ ض٢٤/ت١ ت٣ ت٥
	٢	ق٨ ت٤	١٦	ض١ ض٢ ض٣ ض٤ ض٨/ت٢
	٣	ق٤ ق٥ ق٦ ت٢	١٧	ض١-ض٢٤/ت٤

فرص (ف):				
١. توفر التمويل للأبحاث. ٢. وفرة الآبار والمعلومات الخاصة بها. ٣. التغطية الجيدة لمعلومات الإستكشاف. ٤. تساهل الأنظمة البيئية. ٥. توفر الكثير من المعلومات والنماذج. ٦. قدرات حاسوبية وأدوات نمذجة جيدة. ٧. ظهور معلومات جيولوجية ممتازة وسهلة النفاذ. ٨. وجود إحتياطي كبير من المواد. ٩. وجود تناسق بين مختلف الجهات. ١٠. التعاون مع الجهات البحثية الدولية. ١١. وجود خطة لتنظيم هذه الجهود. ١٢. قدرات الجامعات البحثية. ١٣. مرافق وبحوث ارامكو السعودية. ١٤. دعم الوزارة. ١٥. التعاون مع شركات الخدمات.	٤	ق١ ق٢ ف٨ ف١٠ ف١٢ ف١٥	٩	ض١ ض٢ ض٢٢/ف١ ف٤ ف٨ ف١٠ ف١٢ ف١٣
	٥	ق٥ ق٦ ق٧ ف٧ ف١٥	٧	ض٦/ف١ ف٢ ف٣ ف٥ف ف٦ ف١١ ف١٤
	٦	ق٨ ق٩ ق١٠ ف١٢ ف١٤ ف١٥	٨	ض١٠ ض١١ ض١٢/ف١ ف٢ ف٣ ف٦ ف٧ ف١٢ ف١٤
			١١	ض٣ ض٤ ض٧ ض١٣/ ف١ ف٣ ف١٠ ف١٢ ف١٣
			١٠	ض٥ ض١٥ ض١٦ ض١٨ ض٢٣/ ف١ ف٢ ف٤ ف٦ ف٨ ف٩ ف١٢ ف١٣
			١٣	ض ٨ ض٢٢ ض٢٤/ ف١ ف٢ ف٧ ف١٤ ف١٥
			١٢	ض١٤ ض١٩/ف١ ف١٢
			١٤	ض٩ ض٢٠ ض٢١/ف١ ف١١ ف١٢ ف١٤

الملحق ب: الهيكل التنظيمي المقترح

الشكل ب-١: الهيكل التنظيمي المقترح



الملحق ج: عملية وضع المبادرات الإستراتيجية

يعرض هذا الملحق النهج المتبع لرسم المبادرات الإستراتيجية، وذلك بدءاً بإستخلاص المبادرات التمهيدية من دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات (الجدول أ-١) ومن ثم تصنيف هذه المبادرات وفق الفئة الإدارية التي تقع ضمنها (الموارد البشرية، التنسيق والتعاون، إلخ...) ومن ثم إعادة رسم المبادرات التمهيدية لضمان تآزرها.

الجدول ج-١: المبادرة الإستراتيجية، مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات والفئات

#	المبادرة	مواطن القوة (ق) والتحديات (ت)	الفئة الإدارية
١	استخدام الميزانية المخصصة الراهنة لوضع خطط للحصول على تمويل مستدام.	ق١ ق٢ ت٥	المالية
٢	تقديم الحوافز المالية والمعنوية لاستقطاب الطلاب للمجالات الدراسية ذات الصلة، ورسم إستراتيجية لاستقطاب الطلاب.	ق١ ق٢ ت٦	المالية، الموارد بشرية
٣	التركيز على البحوث الطويلة المدى، والحد من تمويل المشاريع القصيرة المدى المخصصة للشركات المستفيدة.	ق١ ت٧	المالية، التنسيق
٤	تسخير الإهتمام الراهن بالبحث والتطوير والتخطيط الإستراتيجي لتأمين التمويل المستمر للمستقبل.	ق٢ ت١	المالية
٥	إقتراح تغييرات على قوانين وأنظمة التعيين والمشتريات وذلك بالإستفادة من الإهتمام الراهن بالتخطيط الإستراتيجي في البحث والتطوير.	ق٢ ت٢	القوانين
٦	توظيف التمويل والإهتمام الراهن بالبحث والتطوير لإنشاء قاعدة بيانات مساندة لأوجه النشاط البحثي.	ق١ ق٢ ت٣	التنسيق
٧	تقديم المقترحات التي تتناول حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.	ق٢ ت٨	القوانين
٨	تسخير القوة البشرية المهدرة في الوقت الراهن في قطاع البحث لإجراء البحوث الإستثنائية وتعزيز الثقة بالباحثين المحليين.	ف٣ ت٤	القوانين، التنسيق، الموارد البشرية
#	المبادرة	مواطن القوة (ق) والفرص (ف)	
٩	استخدام الموارد المالية والبشرية المتوفرة في الوقت الراهن للإستفادة من البيانات المتوفرة في إجراء البحوث في المناطق الحدودية الجديدة (على اليابسة وفي المياه) لاستكشاف البترول وتعزيز عمليات الإنتاج.	ق١ ق٣ ف٤ ف٥ ف٦ ف٧ ف١٢	التوجهات البحثية
١٠	توظيف التمويل المخصص في الوقت الراهن لوضع خطة طويلة المدى للإستفادة من باحثي دول العالم الثالث وأولئك الراغبين في الإقامة في المملكة.	ق١ ق٢ ف١٠ ف١٣	الموارد البشرية، القوانين

الملحق ج: عملية وضع المبادرات الإستراتيجية

#	المبادرة	مواطن الضعف (ض) والفرص (ف)	
١١	الإستفادة من الظروف الجيولوجية المتقاربة في منطقة الخليج لإجراء البحوث المشتركة وتأسيس سوق محلي مستقبلي لتقنيات الإستكشاف والإنتاج المتقدمة.	ق٣ ف١١	التنسيق
١٢	توجيه البحوث ضمن خطة بعيدة المدى لإنتاج التقنيات المتقدمة التي تدعم الطلب المتزايد على البترول.	ق١ ق٢ ق٣ ف٨ ف٩	التوجهات البحثية
١٣	كون البترول والغاز المصدر الأول للمملكة، التي تمثل المنتج والمصدر الأول للبترول والغاز في العالم، يملي على المملكة إيلاء اهتمام أكبر لتطوير البنية التحتية للبحث والتطوير في عمليات الإستكشاف والإنتاج (التمويل، الموارد البشرية، البنية التحتية).	ض١ ض٣ ض٥ ض٨ ض٩ ض١٢ ض١٣/ ف١ ف٢ ف٣	البنية التحتية، المالية والموارد البشرية
١٤	توجيه الباحثين نحو تقنيات الإستكشاف والإنتاج في المناطق الحدودية (البحر الأحمر والربع الخالي) مع التركيز على اكتشاف الحقول الجديدة وتعزيز الحقول الحالية.	ض٢ /ف٤ ف٥ ف٦ ف٧	التوجهات البحثية
١٥	الإستفادة من إهتمام الصناعة الراهن في تطبيق أحدث التقنيات لتوجيه نشاط البحث والتطوير لتلبية إحتياجات الصناعة المستقبلية.	ض ٢/ ف٨	التوجهات البحثية
١٦	استخدام مناخ المملكة المحبب إلى المسلمين لاستقطاب الباحثين المتفوقين لدعم أوجه النشاط البحثي والأكاديمي.	ض٥ ض٦ ض٧ ض٨/ ف ١٠ ف١٣	الموراد البشرية، القوانين
١٧	الإستفادة من استقرار سياسة قطاع البترول السعودية لتكوين تحالف دولي للبحث والتطوير.	ض١١/ف ١٤	التنسيق
١٨	استخدام التعاون الراهن بين الصناعة وجهات بحثية محددة لتعزيز التعاون بين مراكز الأبحاث والباحثين.	ض٤/ف٩	التنسيق
١٩	الإستفادة من المشاريع الدولية للغاز لتعزيز التعاون الدولي في أوجه نشاط البحث والتطوير.	ض١٤/ف ٧	التنسيق
٢٠	الإستفادة من إهتمام الصناعة الراهن في تطبيق أحدث التقنيات لإنشاء مراكز االتفوق التقني وحاضنات التقنية.	ض١٢ ض١٣/ ف٨	التنسيق والبنية التحتية

الملحق ج: عملية وضع المبادرات الإستراتيجية

#	المبادرة	مواطن الضعف (ض) والتحديات (ت)	
٢١	إقتراح تعديلات على القوانين والسياسات التي تعيق تطوير البحث العلمي مثل توظيف الأجانب والقوانين الإدارية.	ض٣ ض٥ ض٦ ض٧ ض٨ ض٩ ض١٠/ت٢	القوانين
٢٢	إعادة تقويم سرية البيانات التقنية في الصناعة للمساعدة في رسم الإستراتيجية وتعزيز البرامج الأكاديمية والبحثية.	ض٢ ض٧/ت٣	التنسيق، القوانين
٢٣	وضع معايير لضمان جودة البحوث لكسب المزيد من ثقة الصناعة في أوجه نشاط البحث والتطوير المحلية.	ض١٠/ت٤	القوانين، الموارد البشرية
٢٤	تأمين مصدر تمويل مستدام ومستمر لقطاع البحث والتطوير لتخفيف أثر إضطراب في أسعار البترول.	ض١/ت٥	المالية
٢٥	تعزيز وتطبيق قوانين الملكية الفكرية لتحفيز الباحثين والتعاون مع الجهات الدولية.	ض١١ ض٩/ ت٨	القوانين، التنسيق، الموارد البشرية
٢٦	تعزيز نشاط البحث التعاوني لإنتاج التقنيات التي من شأنها إنهاء حالة الإحتكار.	ض٤ ض١٢ ض١٣/ت٩	التنسيق
٢٧	توجيه نشاط البحث والتطوير للتقنيات الملائمة للبيئة (تخزين ثاني أكسيد الكربون، وإدارة المياه العادمة، إلخ...).	ض٢/ت١١	التوجهات البحثية
#	المبادرة	الفرص (ف) والتحديات (ت)	
٢٨	استخدام التعاون الراهن بين قطاع الصناعة والمعاهد البحثية لإزالة عائق سرية المعلومات وتعزيز الثقة في الباحثين المحليين.	ف٩/ت٣ ت٤	التنسيق

الملحق ج: عملية وضع المبادرات الإستراتيجية

المبادرات التمهيدية

فيما يلي المبادرات التي أعيد رسمها:

البنية التحتية

- مستخلصة من (٢٠+ ١٣): كون البترول والغاز المصدر الأول للمملكة، التي هي المنتج والمصدر الأول للبترول في العالم يملي على المملكة إيلاء اهتمام أكبر لتطوير البنية التحتية للبحث والتطوير في عمليات الإستكشاف والإنتاج:
  - البرامج الأكاديمية (في المرحلة الجامعية وفي مرحلة الدراسات العليا).
  - مراكز التفوق والتميز.
  - حاضنات التقنية.
  - المختبرات المجهزة بكافة المعدات.

المالية

- مستخلصة من (٢+١٣): تسخير الموارد المخصصة الراهنة لدعم نشاط البحث والتطوير من خلال:
  - تحفيز الباحثين.
  - الزمالة والمنح للطلاب.
  - تجهيز المختبرات.
  - تمويل البحوث ذات الأولوية.
  - التدريب.
  - تمويل البرامج الأكاديمية (البحوث.. إلخ..).
- مستخلصة من (١+٤+٢٤): وضع خطة لتأمين مصدر مستدام للتمويل من خلال:
  - التمويل الحكومي المتوفر.
  - المنح والتبرعات.
  - العوائد المالية من الدراسات والخدمات الإستشارية المقدمة للجهات المستفيدة.
  - ضرائب الإستثمارات الأجنبية في قطاع البترول والغاز.

التوجهات البحثية المستقبلية

- مستخلصة من (٢٧+١٥+١٤+١٢+٩): توجيه البحوث ومصادر التمويل الراهنة والمستقبلية من خلال:
  - التنسيق والتعاون مع الصناعة لتحديد التوجهات البحثية.
  - التركيز على التقنيات الأنسب للظروف والإحتياجات المحلية.
  - التركيز على المناطق الحدودية غير التقليدية (البحر الأحمر والربع الخالي).
  - تقنيات إستكشاف وإنتاج الغاز.
  - التقنيات الملائمة للبيئة (عزل ثاني أكسيد الكربون، إدارة المياه العادمة، إلخ...).

الملحق ج: عملية وضع المبادرات الإستراتيجية

الموارد البشرية

- مستخلصة من (٢): زيادة إلتحاق الطلاب الموهوبين بالمجالات الأكاديمية ذات الصلة بتقنيات إستكشاف وإنتاج البترول والغاز من خلال:
  - ترتيب البرامج التربوية والتوعوية العامة.
  - المنح التي يقدمها القطاع الصناعي.
  - تخصيص الفرص الكافية من منح الدراسات العليا.
  - تحسين الرواتب والحوافز للباحثين والعاملين في البحث والتطوير.
- مستخلصة من (١٣): تسخير التمويل المتوفر لتطوير الموارد البشرية من خلال:
  - التدريب والمنح.
  - الزمالة.
  - الرواتب الجذابة.
  - تشجيع الباحثين المتفوقين بالحوافز المالية.
- مستخلصة من (١٠ +١٦): تعويض النقص الراهن في القوة البشرية بتعيين الأجانب من خلال:
  - تعديل قوانين التوظيف.
  - إيجاد بيئة بحثية جذابة ورواتب جيدة للباحثين.
  - تعزيز الدراسات العليا في الجامعات واستقبال الطلاب الأجانب.
- مستخلصة من (٨+٢٣): وضع معايير وأنظمة نشاط البحث والتطوير والإستفادة من الموارد البشرية المهدرة من خلال تطبيق معايير الجودة.

التنسيق والتعاون

- مستخلصة من (٣): التنسيق مع الصناعة للتشارك في دعم البحوث.
- مستخلصة من (٦+٢٢+٢٨): تشييد قاعدة بيانات تقنية تتضمن جميع المعلومات اللازمة لدعم الباحثين، مع مراعاة سرية بعض هذه المعلومات.
- مستخلصة من (١١+١٧+١٨+١٩+٢٦+٢٨): تكوين تحالف محلي ودولي للبحث والتطوير للتشارك في الدعم والمنافع من خلال:
  - استخدام أوجه التعاون الراهن بين الصناعة وبعض المعاهد البحثية وإيصال هذه الخبرات للمعاهد الأخرى.
  - الإستفادة من تقارب البيئة البحثية في مختلف دول الخليج لإجراء البحوث المشتركة وإنشاء سوق محلي .
  - الإستفادة من وجود وإهتمام شركات البترول الدولية والمختبرات في المنطقة لتكوين تحالف داخلي وخارجي للبحث والتطوير حيث التقاسم في التمويل والأرباح.

الأنظمة والقوانين

- مستخلصة من (٥+٧+٨+٢١+٢٣+٢٥): إقتراح تعديلات على القوانين والسياسات التي تعيق تطوير البحث العلمي من حيث القدرة على الإستعانة بالأجانب:
  - سلم أجور الأجانب، وتوظيفهم والهجرة.
  - تقويم الأداء وإدارة الجودة.
  - المشتريات.
  - الحقوق والقوانين الخاصة بالملكية الفكرية.
  - دعم الصناعة لنشاط البحث والتطوير من خلال التمويل وتوفير المعلومات ورفع صفة السرية عن المعلومات حين تكون غير مبررة أو غير لازمة.

الملحق د: الجهات المعنية والمشاركون

الجهات المعنية

القطاع الخاص

الجدول د-١: الجهات المعنية من القطاع الخاص

القسم	الشركة	ملاحظات
EXPEC-ARC	أرامكو	مكرس للبحث والتطوير المتقدم في استكشاف وإنتاج البترول والغاز
اقسام الإستكشاف	مشاريع الغاز الأربعة	
أقسام التطوير	شركات الخدمات، أرغاس، شلمبرجير، وغيرها	مركز شلمبرجير لأبحاث الصخور الكربونية بالظهران
أقسام التطوير	Alkhafji joint operations	
أقسام التطوير	شركة شفرون السعودية	

الجامعات

الجدول د-٢: الجامعات المعنية

القسم	الجامعة
قسما هندسة البترول وعلوم الأرض	جامعة الملك فهد للبترول والمعادن
قسما هندسة البترول والجيولوجيا	جامعة الملك سعود
كلية علوم الأرض	جامعة الملك عبد العزيز

الوزارات والهيئات الحكومية

الجدول د-٣: الوزارات المعنية

القسم	المنظمة
فرع الوزارة في المنطقة الشرقية	وزارة البترول والثروة المعدنية

المؤسسات والمراكز البحثية

الجدول د-٥: الوزارات المعنية

القسم	المركز والمعهد
مركز البترول والغاز	معهد بحوث الفلك والجيوفيزياء مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
مركز شلمبرجير لأبحاث الصخور الكربونية	مركز شلمبرجير لأبحاث الصخور الكربونية

الملحق د: الجهات المعنية والمشاركون

المشاركون في ورشات العمل

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

جامعة الملك سعود.

جامعة الملك فهد للبترول و المعادن.

جامعة الملك عبد العزيز.

وزارة البترول والثروة المعدنية بالمنطقة الشرقية.

شركة أرامكو السعودية.

شركة لوك أويل العربية السعودية للطاقة المحدودة.

شركة شلمبرجير الشرق الأوسط.

شركة جنوب الربع الخالي المحدودة.

شركة إنيربسا للغاز المحدودة.

المشاركون في منتدى دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

السيد مجاهد الحسيني،جيواريبيا،دبي.

الدكتور عادل دوبان، إنيربسا، الخبر.

الدكتور عبد اللطيف الشهيل، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران.

الدكتور عدنان الهاشم، أرامكو، الظهران.

الدكتور حسن الهاشم،جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران.

الدكتور محمد عميرا، جامعة الملك سعود، الرياض.

المهندس عبد الباري عريفي ، جامعة الملك سعود، الرياض.

الدكتور أحمد جاويش، جامعة الملك سعود، الرياض.

الدكتور عيسى شقير، جامعة الملك سعود، الرياض.

الدكتور محمد عمرو، جامعة الملك سعود، الرياض.

الدكتور محمد بدري، مركز شلمبرجير لأبحاث الصخور البركانية،الخبر.

الدكتور علي شاهين، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران.

السيد يحيى الشناوي، وزارة البترول والثروة المعدنية، الظهران.

السيد صالح المغلوث، ساينو، الخبر.

الدكتور عبد المحسن الدليجان، سراك، الخبر.

السيد كلاوديو بقاني، شركة شلمبرجير،بريطانيا.

هاتف : ٤٨٨ ٣٥٥٥ – ٤٨٨ ٣٤٤٤
فاكس : ٤٨٨٣٧٥٦
ص.ب. ٦٠٨٦ الرياض ١١٤٤٢
المملكة العربية السعودية
www.kacst.edu.sa

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
رقم الوثيقة: 13P0001-PLN-0001-AR01

DAKKIN 01 478 8584