



الأولويات الإستراتيجية لتقنية البيئة



المملكة العربية السعودية

وزارة الإقتصاد والتخطيط

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية



الأولويات الإستراتيجية لتقنية البيئة



٤	ملخص تنفيذي
٦	المقدمة
٦	الخلفية
٨	نطاق البرنامج
٩	عملية تطوير الخطة
١٢	السياق الإستراتيجي
١٢	إحتياجات المملكة في تقنية البيئة
١٢	دور الجهات ذات العلاقة
١٤	دراسة المعاهد النظرية المتخصصة بالبحث والتطوير في تقنية البيئة
١٤	دراسة نشاط النشر وبراءات الإختراع التقنية
١٥	نتائج
٢٢	دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات الخاصة بالبرنامج السعودي لتقنية البيئة
٢٦	الإستراتيجية العليا
٢٦	الرؤية
٢٦	الرسالة
٢٧	قيم وثقافة البرنامج
٢٧	أهداف البرنامج الإستراتيجية
٢٨	المجالات التقنية
٢٨	عملية الإختيار
٣٠	الأولويات الإستراتيجية لبرنامج تقنية البيئة
٣١	تنفيذ الخطة
٣٤	الملحق أ: الجهات ذات العلاقة ببرنامج تقنية البيئة

لقد حددت الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والإبتكار أحد عشر برنامجاً لتوطين وتطوير التقنيات الإستراتيجية ذات الأهمية الحيوية لتحقيق التنمية مستقبلاً في المملكة العربية السعودية. ويعرض هذا التقرير الخطة الخاصة بأحد هذه البرامج، وهو برنامج تقنية البيئة.

وقد وضع هذا البرنامج لتناول أبرز القضايا البيئية التي تعني المملكة العربية السعودية، لاسيما تأسيس صناعة تقنية بيئية متقدمة، وتعزيز قدرة المملكة التنافسية في السوق العالمي لتقنية البيئة، والإنضمام لمساعي المجتمع الدولي لحماية البيئة وتعزيز التنمية البيئية المستدامة.

وتحتل تقنية البيئة مكانة خاصة لدى المملكة، لاسيما وأن للنفائات والتلوث وجودة الهواء وتدهور حالة الموارد الطبيعية تداعيات بيئية خطيرة. وتأتي أهمية تقنية البيئة المتطورة في أنها تحافظ على البيئة وعلى مستوى عال من المعيشة في المملكة.

وتتطلق خطة تقنية البيئة من معطيات الجهات العديدة ذات العلاقة بالبيئة وممثلي المؤسسات السعودية من ذوي الإهتمام بتطوير قاعدة لتقنية البيئة في المملكة.

وقد تضمنت عملية التخطيط لهذا البرنامج الخطوات التالية:

- تحديد أبرز إحتياجات المملكة في تقنية البيئة.
- تقويم مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات الخاصة بالبرنامج، لا سيما تحليل نشاط النشر في تقنيات البيئة وبراءات الإختراع، وتقويم مستوى المعاهد الدولية.
- تحديد الرسالة والرؤية الخاصة ببرنامج تقنية البيئة.
- تحديد أبرز أوجه التقنية ومجالات البرنامج التي تتناول إحتياجات المملكة في البحث والإبتكار والتطوير في تقنية البيئة.

وقد انتهت هذه العملية بتحديد الإحتياجات التالية :

■ النفايات:

١. مياه الصرف الصحي.
٢. المخلفات البلدية الصلبة.
٣. مياه النفايات الصناعية.
٤. النفايات الطبية الخطرة.
٥. النفايات الخطرة.
٦. النفايات الصناعية الصلبة.
٧. النفايات الزراعية.

■ التلوث:

١. تلوث الأغذية.
 ٢. التلوث بالنفط.
 ٣. التلوث الإشعاعي.
 ٤. التلوث الحراري.
 ٥. التلوث الضوضائي.
- تقنيات مراقبة وتقييم جودة الهواء:

١. جودة الهواء المحيط.
٢. غازات الاحتباس الحراري.

■ تدهور الموارد الطبيعية:

١. التصحر.
٢. تدهور المناطق الساحلية.
٣. التنوع الأحيائي.
٤. تدهور مصادر المياه.

وقد دُرست تقنيات الوقاية، وتقنيات المراقبة والتقييم، وتقنيات التحكم، وتقنيات إعادة التأهيل والمعالجة في كل من هذه المجالات، ورُتبت حسب الأولوية اعتماداً على مجموعة من المعايير. وتجدر الإشارة هنا إلى أنّ أولويات المملكة في الخطة الخمسية الأولى هي نقل وتوطين وتطوير تقنيات البيئة التالية:

١. تقنيات معالجة وإعادة تأهيل المخلفات البلدية الصلبة.
٢. تقنيات الوقاية من تلوث الأغذية.
٣. تقنيات مراقبة وتقييم تلوث الهواء.
٤. تقنيات تقييم ومراقبة غازات الإحتباس الحراري (الدفينة) والوقاية منها.
٥. تقنيات تقييم ومراقبة التصحر.

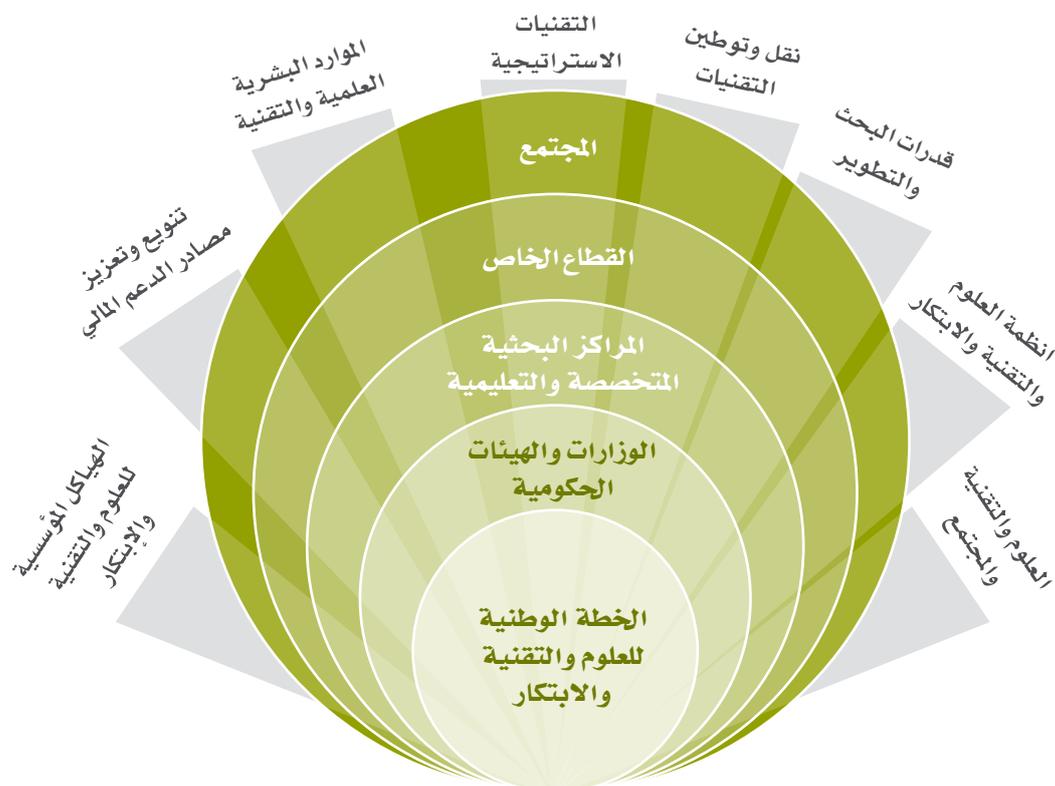
وستسعى المدينة، في كل من هذه المجالات ذات الأولوية الإستراتيجية، إلى التعاون مع الجامعات والصناعة لتطوير الشبكة اللازمة لتفعيل البحث والتطوير والإبتكار فيه. وسيقوم مدير المشروع المسؤول عن التنفيذ العام للخطة بإدارة برنامج تقنية البيئة. وستشرف اللجنة الإستشارية للبحث والإبتكار في تقنية البيئة، التي يضم أعضاؤها ممثلي الجهات ذات العلاقة بتقنية البيئة، على تنفيذ المشروع، كما أنها ستحدد معايير تقويم الأداء، وتقدم التوصيات بشأن إدارة محفظة المشاريع. إضافة إلى ذلك، ستقوم اللجنة بتقديم توصياتها لمدير المشروع وبإعداد تقرير للجنة الإشرافية على الخطة الوطنية للعلوم والتقنية، التي تقوم بدورها بالإشراف على برامج التقنية الإستراتيجية.

الخلفية

وجه المرسوم الملكي الكريم الصادر في ١٤٠٦هـ مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية إلى القيام "بافتراح السياسة الوطنية لتطوير العلوم والتقنية، ووضع الإستراتيجية والخطة اللازمة لتنفيذها". وفي ربيع الثاني ١٤٢٣هـ، أصدر مجلس الوزراء موافقته على السياسة الوطنية للعلوم والتقنية، التي رسمت الخطوط العريضة للعلوم والتقنية والإبتكار في المملكة، وحددت وجهتها المستقبلية، كما حددت دور المدينة والجامعات والقطاع الحكومي والصناعي والمجتمع في هذا السياق. وتشمل الخطة، المبينة في الشكل ١:

١. التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة.
٢. قدرات البحث العلمي والتطوير التقني.
٣. نقل وتوطين وتطوير التقنية.
٤. العلوم والتقنية والمجتمع.
٥. الموارد البشرية العلمية والتقنية.
٦. تنوع وتعزيز مصادر الدعم المالي.
٧. أنظمة العلوم والتقنية والإبتكار.
٨. الهياكل المؤسسية للعلوم والتقنية والإبتكار.

الشكل ١: برامج العلوم والتقنية



وترسم كل من هذه الخطط رسالة ورؤية خاصة ببرامجها، كما تحدد الجهات ذات العلاقة والمستخدمين، إضافة إلى المجالات ذات الأولوية التقنية في المملكة.

وفيما يتعلق "بالتقنيات الإستراتيجية والمتقدمة"، فإن المدينة مسؤولة عن تنفيذ خطط إستراتيجية في المجالات التقنية التالية:

١. المياه.
٢. البترول والغاز.
٣. البتروكيميائيات.
٤. التقنية المتناهية الصغر (تقنية النانو).
٥. التقنية الحيوية.
٦. تقنية المعلومات.
٧. الإلكترونيات والاتصالات والضوئيات.
٨. الفضاء والطيران.
٩. الطاقة.
١٠. البيئة.
١١. المواد المتقدمة.

نطاق البرنامج

من المقرر أن يعمل هذا البرنامج على الصعيد الوطني، إذ يمثل الخطة الإستراتيجية لتقنية البيئة للمملكة العربية السعودية. ويتضمن هذا البرنامج مشاركة المدينة والجامعات والقطاع الصناعي والجهات المعنية الحكومية. وتتولى مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية المسؤولية العامة عن تطوير وتنفيذ هذا البرنامج.

وتتناول أوجه نشاط هذا البرنامج المجالات التقنية الخاصة بالمشاريع والسياسات الرامية إلى موافاة اهتمامات المملكة وتطلعاتها الموضحة في الخطة الوطنية للعلوم والتقنية. ولن يتناول البرنامج البحث الأساسي لذاته في المواضيع البيئية، رغم أن عمليات تطوير تقنية البيئة قد تتضمن بحدوثاً أساسية. كما أن البرنامج لا يتضمن وضع القوانين والمعايير البيئية. بل يركز البرنامج عند التنفيذ على التطبيقات والمشاريع التي تسفر عن نقل التقنية وتوطينها وتطويرها من خلال توظيف الموارد والمهارات المتوفرة بشكل فعال.



ومن المتوقع أن يؤدي هذا البرنامج إلى تقنيات بيئية يتم توطينها وتطويرها من خلال صنع النماذج وبناء المصانع التجريبية والتصاميم وما إلى ذلك من منتجات شبيهة، ليستفيد المستخدمون بعد ذلك من هذه التقنيات الموطنة، بما في ذلك حاضنات التقنية ومراكز إبتكار التقنية، بما يخدم أغراضاً محددة. وسيعتمد هذا المشروع بالمقام الأول على أسلوب البحث والتطوير، بحيث يتضمن البرنامج العمل التقني الذي يعزز نقل وتوطين وتطوير التقنية، والذي يشمل البحث والتطبيقات. ويتطلب تحقيق هذا السياق تعاون وتنسيق جهود جميع الأطراف المعنية في التطوير والتوطين.

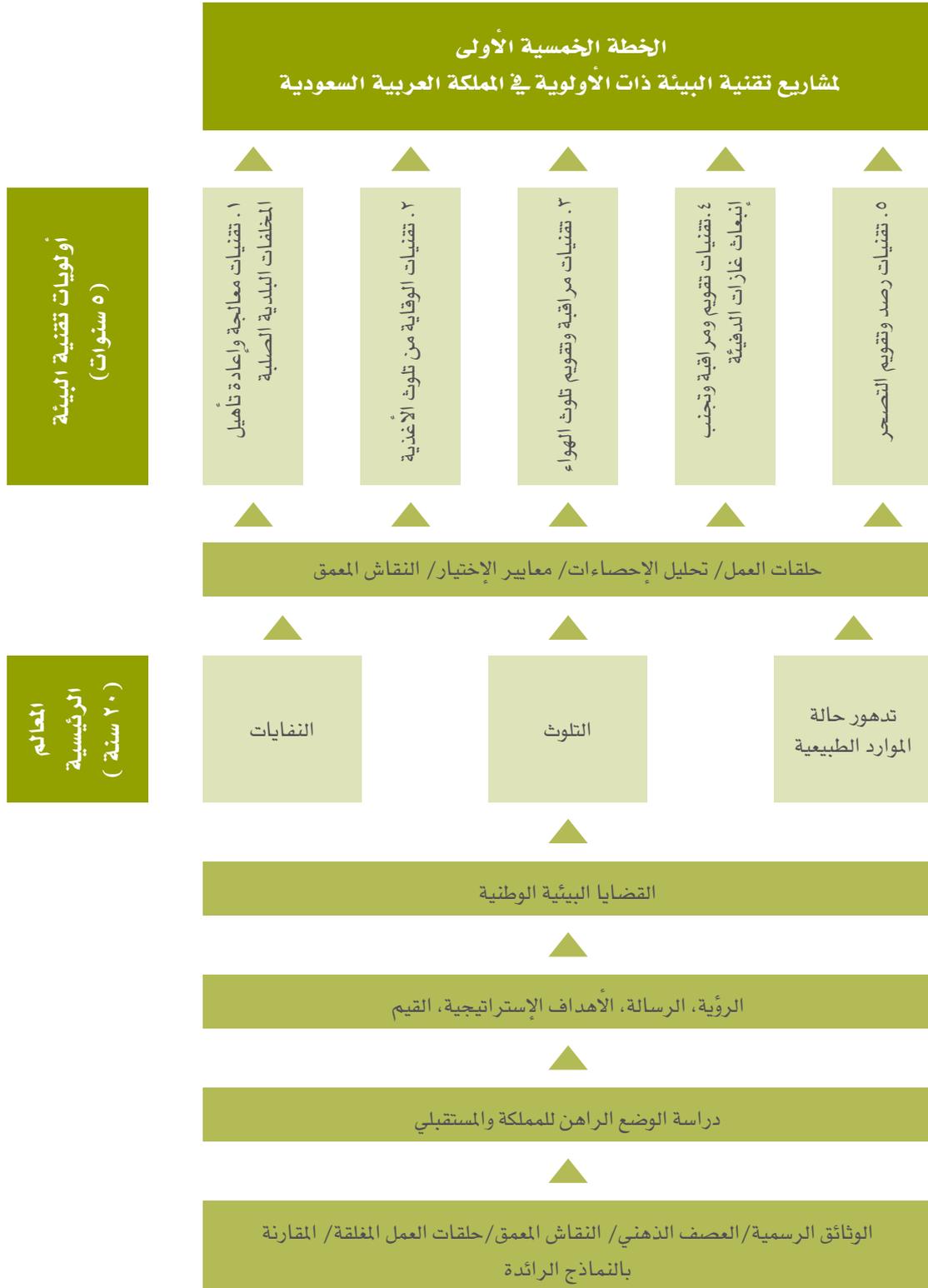
ويتضمن البرنامج مشاركة أبرز الجهات المعنية بمجال البيئة في المملكة من القطاعين الخاص والعام، بحيث تساهم هذه الأطراف في البرنامج وتستفيد منه في الوقت ذاته. وتجدر الإشارة إلى أن حشد جهود مختلف هذه الجهات ومؤازرتها يشكلان ركيزة من ركائز هذا البرنامج الأساسية. ومن المقرر أن تستغرق هذه الخطة المرحلة الخمسية الأولى من السياسة الوطنية للعلوم والتقنية المقررة لعشرين عاماً.

عملية تطوير الخطة

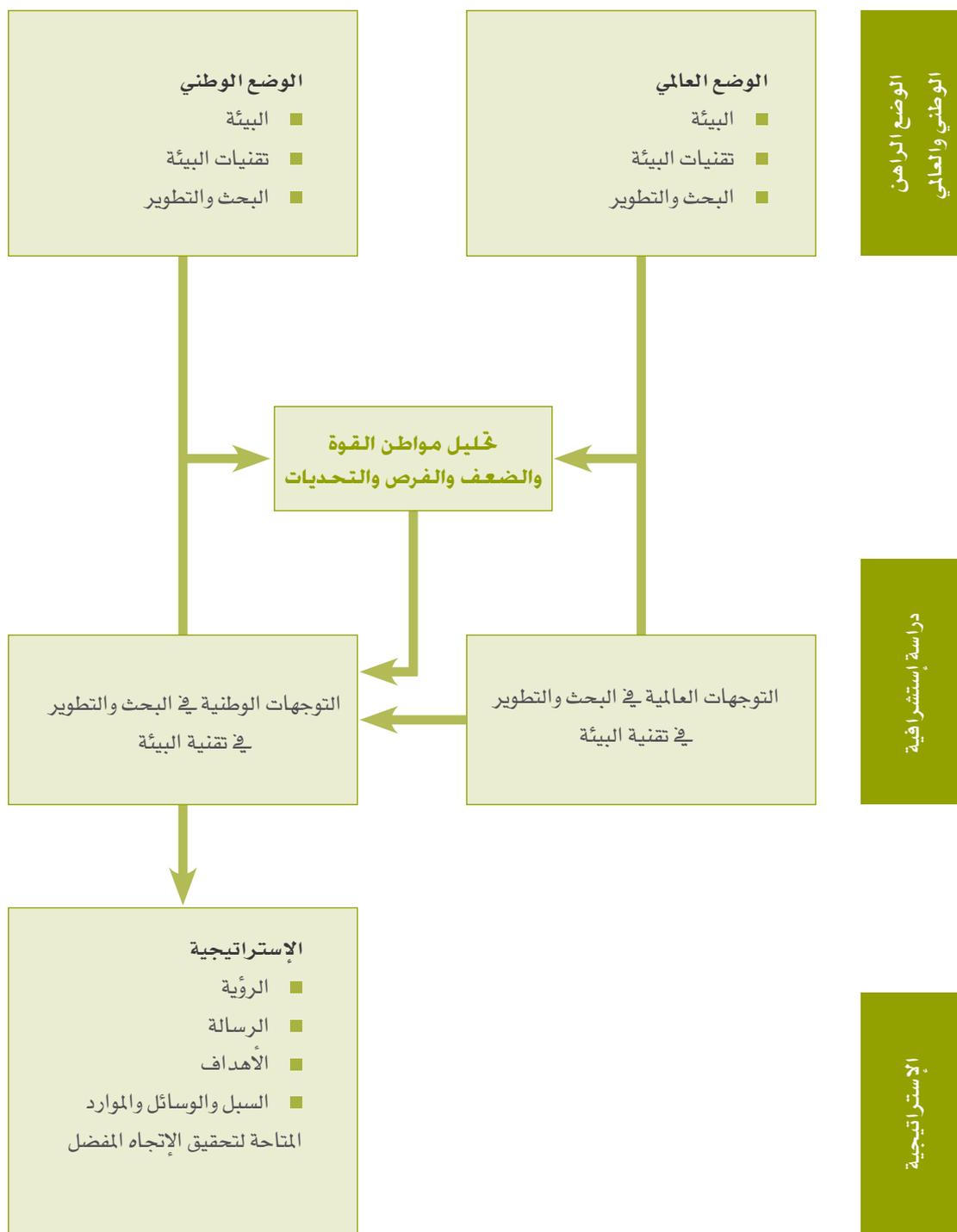
بدأت الخطة بتحديد الأطراف المعنية بالبحث والإبتكار في تقنية البيئة لترسم الرؤية والرسالة الخاصة بها. كما تقوم الخطة بدراسة شاملة لوضع المملكة الراهن في تقنية البيئة وقدرة الدول الأخرى في العالم في تقنية البيئة. ويوضح الشكل ٢ و٣ عملية تطوير خطة تقنية البيئة.



الشكل ٢: آلية تطوير برنامج تقنية البيئة



الشكل ٣: الإطار العام لآلية دراسة الوضع العالمي والوطني للعلوم والتقنية لبرنامج تقنية البيئة



إحتياجات المملكة في تقنية البيئة
فيما يلي أبرز إحتياجات المملكة التي حددتها
السياسة الوطنية للعلوم والتقنية:

- معالجة المشاكل البيئية ومواجهة التحديات البيئية الدولية.
- تعزيز الصناعة الوطنية بحلول تقنية بيئية سليمة لتحسين كفاءة الإنتاج وتعزيز حماية البيئة والتنمية المستدامة.
- تلبية الطلب العالي على التقنيات البيئية المناسبة لتعزيز النمو الوطني المطرد.
- تعزيز القدرات الوطنية بما يلبي إلتزامات المملكة في الإتفاقيات البيئية الدولية.
- تحقيق القدرة المحلية في التقنيات البيئية الحيوية.
- تعزيز الفرص الوظيفية والإستثمارية والتنوع الإقتصادي في المملكة.

دور الجهات ذات العلاقة

من الجهات ذات العلاقة ببرنامج تقنية البيئة: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية والرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، والجامعات وعدد من المعاهد البحثية المتخصصة الحكومية، وغير ذلك من الجهات الحكومية والشركات الخاصة. ويوضح الجدول ١ دور هذه الجهات.

السياق الإستراتيجي

الجدول ١: دور الجهات ذات العلاقة

الجهة	دورها
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	■ تخطيط، تنسيق وإدارة البرنامج.
	■ إجراء البحوث التطبيقية ونقل التقنية وتطوير التطبيقات النموذجية.
	■ المشاركة في المشاريع الوطنية وإدارتها.
	■ تعزيز مشاركة الجامعات والقطاع الصناعي في المشاريع الوطنية.
	■ توفير المرافق البحثية الوطنية وإدارتها.
الجامعات	■ تقديم التوصيات والخدمات للحكومة بشأن العلوم والتقنية.
	■ إيجاد معرفة علمية أساسية /تطبيقية جديدة.
	■ تدريب الطلاب في العلوم والهندسة.
	■ استضافة مراكز الابتكار التقني والمشاركة فيها.
	■ المشاركة في المشاريع التعاونية.
المراكز البحثية المتخصصة الحكومية أو المستقلة	■ إيجاد معرفة علمية تطبيقية جديدة.
	■ المشاركة في المشاريع التعاونية.
	■ المشاريع التشغيلية والتنفيذية.
الوزارات والهيئات الحكومية	■ تزويد متطلبات برنامج البحث والتطوير الحكومي بالمدخلات.
	■ تقليل العوائق التنظيمية والإجرائية التي تعترض نشاط الابتكار والبحث والتطوير.
	■ دعم نشاط البحث والتطوير في الجامعات والقطاع الصناعي.
القطاع الخاص	■ توفير الدعم المالي والتقني.
	■ إبلاغ البرنامج باحتياجات الشركة المستقبلية.
	■ دعم المشاريع البحثية والمشاركة فيها.
	■ دعم مراكز الابتكار التقنية والمشاركة في نشاطها.

ويمكن الإطلاع على وصف كامل لبرامج هذه المختبرات في وثيقة منفصلة^١.

دراسة نشاط النشر وبراءات الإختراع التقنية

تشمل تقنية البيئة عدداً كبيراً من التخصصات المتنوعة مثل علم الغذاء، وعلم الأرصاد، والهندسة البيئية، والتقنية الحيوية، وعلم السموم، وعلوم الأرض. وقد تم تعريف "تقنية البيئة" بما فيها من مجالات فرعية باستشارة خبراء من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ومن الجهات السعودية المعنية الأخرى، التي أعدت قائمة مفصلة بالعبارات الرئيسية المستخدمة في عمليات البحث والإستفسار في قواعد معلومات المواد المنشورة وبراءات الإختراع^٢. وقد حدد برنامج تقنية البيئة خمسة مواضيع فرعية للبحث - تقنيات معالجة المخلفات البلدية الصلبة، وتقنيات الوقاية من تلوث الأغذية، وتقنيات مراقبة وتقييم تلوث الهواء، وتقنيات تجنب إنبعاث غازات الإحتباس الحراري (الدفيئة) ومراقبتها وتقييمها، وتقنيات مراقبة وتقييم التصحر. وينحصر سياق هذه الدراسة بحدوث ما نشر (بين عامي ٢٠٠٥-٢٠٠٧م) وبراءات الإختراع التي تم تسجيلها بين عامي (٢٠٠٢-٢٠٠٦م) في هذين المجالين.

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 والنتائج البحثي^٣. وهناك عدد من المؤشرات الأخرى، مثل وتيرة تكرار الإستشهاد بالمواد المنشورة وبراءات الإختراع، التي تكون مؤشراً على أثرها، وعلاقات التعاون في التأليف، التي تعد مؤشراً على التعاون العلمي. ويمكن استخدام هذه المؤشرات جميعاً كمقياس للتعاون والعودة وأثر النشاط البحثي في العلوم والتقنية في المجالات ذات الصلة ببرنامج تقنية البيئة الخاص بالمملكة.

دراسة المعاهد النظرية المتخصصة بالبحث والتطوير في تقنية البيئة

لدى إعداد هذه الخطة، قام فريق التخطيط بدراسة عدد من معاهد أبحاث تقنية البيئة حول العالم، تم اختيارها لتنضم مزيجاً من المختبرات المدعومة حكومياً التي تضطلع بنشاط شبيه ببرنامج تقنية البيئة. ومن بين هذه المعاهد:

- المعهد الوطني لبحوث الهندسة البيئية في الهند
 - National Environmental Engineering Research Institute (NEERI), in India
 - المعهد الوطني للدراسات البيئية، اليابان
 - National Institute for Environmental Studies (NIES), in Japan
 - مركز علوم البيئة والمياه، المملكة المتحدة
 - Centre for Ecology and Hydrology (CEH), in United Kingdom
 - مختبر البحوث الوطنية للأثار الصحية والبيئية لدى الوكالة الأمريكية لحماية البيئة
 - The U.S. EPA Health and Environmental Effects Research Laboratory (NHEERL), in the United States of America
- وتعمل هذه المعاهد في مجالات تقنية شبيهة بموضوع البحث في هذه الخطة، بما في ذلك:
- البيئة العالمية.
 - النفايات/إعادة التدوير.
 - بيئة الغلاف الجوي.
 - الصحة.
 - المخلفات البلدية الصلبة والنفايات الخطرة.
 - التنوع الإحيائي.
 - المعلومات البيئية.
 - سلامة الأراضي.

^١ دراسة "دراسة إستراتيجية: تقنية البيئة" - تقرير أعده معهد ستانفورد الدولي للأبحاث

Strategic Review: Environmental Technology. Report prepared by SRI International for KACST

^٢ تم البحث في قاعدة ISI Web of Science و Delphion عن المواد المنشورة ومعلومات تطبيق براءات الإختراع على التوالي. ISI Web of Science هي قاعدة بيانات للمقالات المحكمة الواردة في أهم المجالات العلمية من مختلف أرجاء العالم. أما Delphion فهي قاعدة بيانات قابلة للبحث فيها وبخاصة 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 مسجل فيها.

^٣ 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.

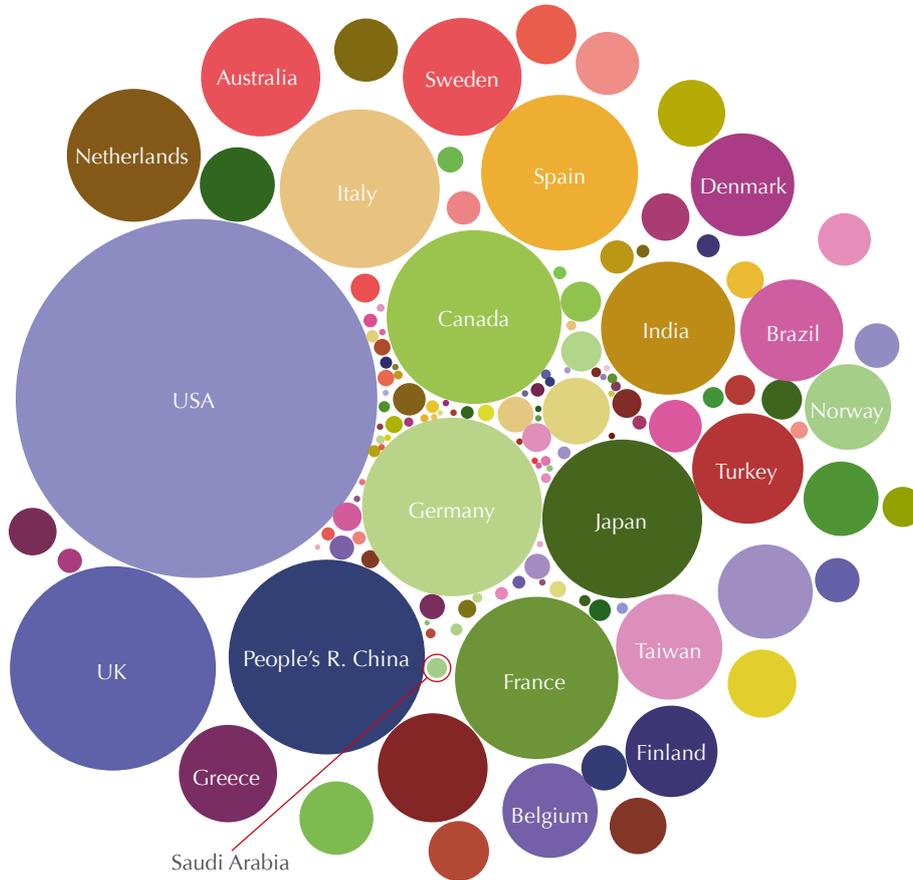
نتائج

نشاط النشر الدولي في تقنية البيئة

بين ٢٠٠٥ و٢٠٠٧م، نشر ١١٣٦٩ مقالاً في العالم عن مواضيع ذات الصلة بأولويات المملكة العربية السعودية البحثية في تقنية البيئة^٤ وكما يبين الشكل ٤، فقد تصدرت الولايات المتحدة الأمريكية بتقديم ملفت ترتيب

الدول الناشرة لمقالات ذات الصلة بموضوع البحث (٢٧٦٠ مقالاً) خلال هذه الفترة وكانت المملكة المتحدة في المرتبة الثانية ب ٩٨١ مقالاً، تليها الصين ب٩٢٣ مقالاً وألمانيا ب ٧٢٩ مقالاً. أما المملكة العربية السعودية فأنت في المرتبة الثانية والستين ب١٢ مقالاً في المجالات المفهومة في معهد المعلومات العلمية.

الشكل ٤: مواد النشر في البيئة



^٤ تشير "تقنية البيئة" في هذه الدراسة للمجالات التقنية التي حددتها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

^٥ تسبب المادة المنشورة لدولة ما إذا وجدت أي من الجهات التي ينتمي إليها المؤلف في تلك الدولة. بما أنه يمكن لعدة مؤلفين الاشتراك في نشر مادة واحدة، فإنه يمكن أن تسبب المادة الواحدة لعدة دول. والأرقام الإجمالية، مثل إجمالي نشر النتائج العالمي، تحصى كل مادة مرة واحدة، إلا أن إضافة المجاميع الفرعية قد تسفر عن نتيجة أكبر من المجموع المعلن عنه نظراً لتكرار العدد.

السياق الإستراتيجي

(الديئية)، وتقنيات المراقبة والتقييم، وتقنيات معالجة المخلفات البلدية الصلبة، وتقنيات تقويم ومراقبة التصحر.

يوضح الجدول ٢ أن البحث والتطوير في تقنيات تقويم ومراقبة تلوث الهواء استاثرت بمعظم ما نشر بخصوص علوم البيئة، يليه موضوع تقنيات تجنب تلوث الأغذية، وتقنيات تجنب انبعاث غازات الاحتباس الحراري

الجدول ٢: المواضيع البيئية الفرعية

النشر	المجال الفرعي
تقنيات مراقبة وتقويم تلوث الهواء	٢٨٨٨
تقنيات تجنب تلوث الأغذية	٣٤٤٠
تقنيات مراقبة وتقويم وتجنب انبعاث غازات الاحتباس الحراري (الديئية)	٢٦٧٣
تقنيات معالجة المخلفات البلدية الصلبة	٢٤٦٤
تقنيات تقويم ومراقبة التصحر	٣٨٧

من ألمانيا والمملكة المتحدة. أما متوسط أثر نشاط النشر بالنسبة للمملكة فكان (٠,٦٧) ب ١٢ مقالةً أستشهد بها ٨ مرات. ويبين الجدول ٢ عدد المقالات المنشورة وعدد مرات الإستشهاد بمقالات الدول الرائدة التي يمكن اتخاذها نموذجاً يحتذى به.^٦

الدول الرائدة الأنموذجية

يقاس 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 مقالةً أستشهد بها ١٠٠ مرة يساوي ٢. وقد حققت الولايات المتحدة أعلى متوسط أثر لنشاط النشر بين ٢٠٠٥م و٢٠٠٧م بمعدل (٣,١٧)، تليها كل

الجدول ٣: نشاط النشر في الدول الرائدة الأنموذجية (٢٠٠٥-٢٠٠٧م)

الدولة	المواد المنشورة	إجمالي مواطن الإستشهاد بالمقالات	متوسط اثر النشر
الولايات المتحدة	٢٧٦٠	٨٧٦٠	٣,١٧
ألمانيا	٧٢٩	٢٢٦٢	٣,١٠
المملكة المتحدة	٩٨١	٣٠٣٩	٣,١٠
جنوب أفريقيا	٦٨	١٨٢	٢,٦٨
أستراليا	٣٢١	٨٤٥	٢,٦٣
سینغافورة	٤٨	١١٨	٢,٤٦
نيوزيلندا	٩٧	٢٢٩	٢,٣٦
فرنسا	٥٩٧	١٣٠٦	٢,١٩
كندا	٧٠٧	١٥١١	٢,١٤
اليابان	٦١٠	١٢٥٤	٢,٠٦

^٦ هذه الدول تتضمن الدول الرائدة على الصعيد العالمي من حيث إجمالي نتاجها في مجال تقنية البيئة إضافة لعدد من الدول المحددة التي اختارتها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

الدولة	المواد المنشورة	إجمالي مواطن الإستشهاد بالمقالات	متوسط اثر النشر
إيطاليا	٥٧٨	١١٨٥	٢,٠٥
الهند	٤٤٣	٨٨٠	١,٩٩
إسبانيا	٥٩٢	١٠٢٠	١,٧٢
الصين	٩٢٣	١٤٥٥	١,٥٨
البرازيل	٢٥٠	٣٨٧	١,٥٥
كوريا الجنوبية	٢١٧	٢٩٠	١,٣٤
المملكة العربية السعودية	١٢	٨	٠,٦٧

المنظمات البحثية في تقنية البيئة

تقوم آلاف المؤسسات البحثية في أكثر من ١٣٠ دولة بالنشر في موضوع تقنية البيئة. وكما هو مبين في الجدول ٤، فإن المؤسسات الثلاث الرائدة في إصدار المقالات الخاصة بتقنية البيئة، هي الأكاديمية الصينية للعلوم (٢٨٧)، ووزارة الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية (٢٢٢) ومجلس البحوث الوطني في إسبانيا (١٣١). وتبقى الأكاديمية الصينية للعلوم هي المؤسسة الرائدة في نشر البحوث الخاصة بتقنيات مراقبة وتقييم وتجنب إنبعاث غازات الإحتباس الحراري (الدهنيّة)، وتقنيات تقييم ومراقبة تلوث الهواء وتقنيات مراقبة وتقييم التصحر. إلا أن وزارة الزراعة الأمريكية تصدرت المؤسسات الناشرة لبحوث تقنيات تجنب تلوث الغذاء، فيما يعد مجلس البحوث الوطني في إسبانيا هو الرائد في نشر المقالات الخاصة بتقنيات معالجة المخلفات البلدية الصلبة.

الجدول ٤: مؤسسات البحث والتطوير في تقنية البيئة

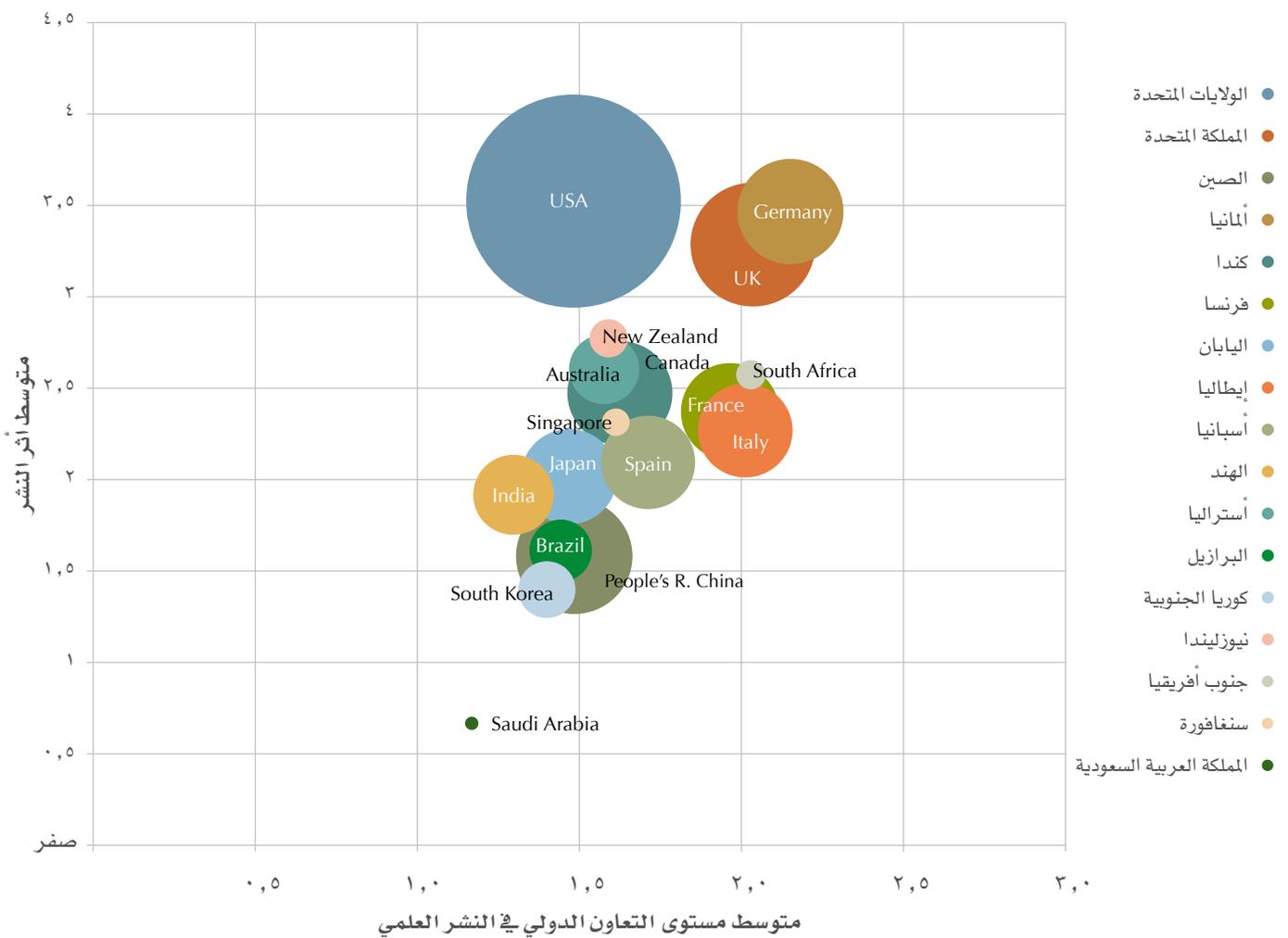
مؤسسة	إجمالي النشر	متوسط أثر النشر	تقنيات تجنب تلوث الأغذية	تقنيات مراقبة وتقييم وتجنب انبعاث غازات الاحتباس الحراري	تقنيات تقييم ومراقبة تلوث الهواء	تقنيات معالجة المخلفات البلدية الصلبة	تقنيات مراقبة وتقييم التصحر
Chinese Acad Sci	٢٨٧	١,٧٦	٢٦	٦٥	٦٧	٤٢	٩٥
USDA	٢٢٣	٢,٥٦	١٤٣	٢٩	٢٠	١٩	١٣
CSIC	١٣١	١,٨٦	٤٢	١٤	١٣	٥٢	١٠
Univ Texas	١٠٦	٣,٢٧	٢٦	١٩	٤٣	١٧	٢
INRA	٩١	٢,٧٦	٥٠	١٨	٥	٦١	٢
Indian Inst Technol	٨٥	٤,١١	٤	١٠	٢٨	٤٣	
Univ London Imperial Coll Sci Technol & Med	٨٢	٢,٦٢	٧	٦١	٣٧	٢٢	
NASA	٨٢	٥,٩٤		٣٣	٤٣		٨
Univ Wageningen & Res Ctr	٧٩	٢,٧٠	٤٦	٢٢	٥	٥	٣
CNR	٧٦	٢,٥٥	٤١	١٠	٣٩	١١	٢
US EPA	٧٦	٢,٧١	٤	٥١	٤٧	١٠	١
Natl Ctr Atmospher Res	٧٥	٧,٧٢		٥٠	٢٦		١
Harvard Univ	٧٤	٤,٥٨	١٥	١٠	٤٩	١	
Tech Univ Denmark	٧٤	٢,٤٧	٢٠	٥	١٣	٤٢	
Univ Utrecht	٦٩	٤,٥٩	١٨	٢٩	١٦	٦	٣

الشكل ٥ معدل التعاون الدولي لكل دولة مقابل متوسط أثر النشر. وتجدر الإشارة إلى أن دولاً مثل ألمانيا والمملكة المتحدة، ذات النشاط التعاوني الدولي اللافت، تصدر في معظم الأحيان مقالات ذات متوسط أثر عال. أما المملكة العربية السعودية فلم تحقق سوى معدل متدني من التعاون الدولي، ومن أثر النشر.

أثر النشر والتعاون الدولي

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، إستناداً إلى عناوين المؤلفين. ويبين

الشكل ٥: أثر النشر والتعاون الدولي في مجال تقنية البيئة



السياق الإستراتيجي

نشاط المملكة التعاوني الدولي

بين ٢٠٠٥ و٢٠٠٧م، تعاونت مؤسسات سعودية مع مؤلفين من الإمارات العربية المتحدة والولايات المتحدة في نشر مقالين فقط في مواضيع تقنية البيئة.

مجلات العلوم البيئية

يبين الجدول ٥ المجلات العلمية التي نشرت عدداً لاقتاً من المواد ذات الصلة بالمجالات الفرعية لتقنية البيئة التي تعني المملكة في فترة ٢٠٠٥-٢٠٠٧م.

الجدول ٥: مجلات تقنية البيئة

	Source	Records
Greenhouse Gases - Avoidance, Monitoring, and Assessment Technologies	ENERGY POLICY	١٦٣
	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS	١٠٤
	CLIMATIC CHANGE	٧٦
	JOURNAL OF CLIMATE	٦٩
	ENERGY	٥٨
	ATMOSPHERIC ENVIRONMENT	٥٠
	AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT	٤٦
	CLIMATE DYNAMICS	٤٥
	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	٤٥
	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	٣٣
Municipal Solid Waste Remediation Technologies	WASTE MANAGEMENT	١٩٩
	JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS	١٣٩
	CHEMOSPHERE	٩٨
	WASTE MANAGEMENT & RESEARCH	٧٦
	BIORESOURCE TECHNOLOGY	٧١
	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	٧٠
	RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING	٦٢
	COMPOST SCIENCE & UTILIZATION	٣١
	WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY	٢٩
	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	٢٨

	Source	Records
Food Contamination Avoidance Technologies	JOURNAL OF FOOD PROTECTION	١٦٧
	INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY	١٢٦
	FOOD CONTROL	١١١
	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY	٨٢
	BRITISH FOOD JOURNAL	٧١
	JOURNAL OF FOOD ENGINEERING	٧٠
	FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS	٦٠
	FOOD CHEMISTRY	٥٢
	APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY	٤٢
	JOURNAL OF APPLIED MICROBIOLOGY	٤٠
Air Pollution Monitoring and Assessment Technologies	ATMOSPHERIC ENVIRONMENT	٤٤٢
	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	١٢٠
	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	١١٠
	ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT	١٠٥
	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	١٠٥
	JOURNAL OF THE AIR & WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION	٧٨
	ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS	٧٢
	ENVIRONMENTAL POLLUTION	٧٠
	WATER AIR AND SOIL POLLUTION	٦١
	CHEMOSPHERE	٥٥
Desertification Monitoring and Assessment Technologies	JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS	٤٧
	ENVIRONMENTAL GEOLOGY	١٩
	LAND DEGRADATION & DEVELOPMENT	١٢
	CATENA	١١
	GEOMORPHOLOGY	١٠
	ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT	١٠
	ARID LAND RESEARCH AND MANAGEMENT	٨
	GLOBAL CHANGE BIOLOGY	٨
	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS	٧
	INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING	٦

السياق الإستراتيجي

كبيراً من المخترعين: اليابان (٨٥ طلباً)، كندا (٢٠ طلباً)، وألمانيا (٢٩ طلباً). وقد رُصد طلب تسجيل براءة إختراع واحد لتقنية بيئية لمخترع منسوب إلى مؤسسة بحثية سعودية، هو ديفيد هورن: "عملية ونظام إعادة تدوير البلاستيك"^٧.

براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية البيئة

يبين الجدول ٦ براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية البيئة. فين ٢٠٠٢ و٢٠٠٦م، تم تقديم ٧٨٤ طلباً لتسجيل براءة إختراع في مكتب براءات الإختراع الأمريكي. وقد نسبت معظمها (٤٨٦) لمخترع واحد على الأقل من الولايات المتحدة الأمريكية. ومن الدول الأخرى التي رصدت عدداً

الجدول ٦: براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية البيئة

الدولة	تقنيات معالجة المخلفات البلدية الصلبة	تقنيات تجنب تلوث الأغذية	تقنيات تقويم ومراقبة تلوث الهواء	تقنيات مراقبة وتقويم وتجنب انبعاث غازات الاحتباس الحراري	تقنيات مراقبة وتقويم التصحر	المجموع
الولايات المتحدة	٥٧	٣٩١	١٨	٢٥	٠	٤٨٦
اليابان	٣	٦٩	١١	٢	٠	٨٥
كندا	٨	١٩	٢	١	٠	٣٠
ألمانيا	٢	٢٥	٢	٠	٠	٢٩
كوريا الجنوبية	١	١٧	٨	٠	٠	٢٦
المملكة المتحدة	٤	١٦	٢	١	٠	٢٣
فرنسا	٠	١٨	٠	١	٠	١٩
أستراليا	١	٨	٠	١	٠	١٠
الهند	٠	٨	٠	١	٠	٩
إيطاليا	٠	٩	٠	٠	٠	٩
إسبانيا	١	٥	٠	٠	٠	٦
الصين	١	٣	٠	٠	٠	٤
نيوزيلاندا	٠	٣	٠	٠	٠	٣
جنوب أفريقيا	٠	٢	٠	٠	٠	٢
المملكة العربية السعودية	١	٠	٠	٠	٠	١
برازيل	٠	٠	٠	٠	٠	٠
سينغافورة	٠	٠	٠	٠	٠	٠

^٧ Horne, David. U.S. Patent Application # 20020125600, 2002.

السياق الإستراتيجي

شركة كرافت فودز هولدينجز هي الجهة المتنازل لها عن ١٢ تقنية بيئية، تليها شركة بروكتر اند غامبل (٦ طلبات) وكون إير (٤)، ويونيليفر بست فودز نورث أميركا (٤). أما طلب تسجيل براءة الإختراع الوحيد الذي رُصد لمخترع من المملكة فكان طلباً منسوباً لمخترع واحد.

ويُعتبر مكتب براءات الإختراع الأمريكي معظم طلبات تسجيل براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية البيئة مملوكة لأفراد (٥٨٤ طلباً)، فإنه ينظر إلى المؤسسات على أنها الجهات المتنازل لها عن عدد كبير من براءات الإختراع. ويمكن قصد هذه المؤسسات في المستقبل لأوجه النشاط التعاوني، نظراً لاهتمامها الملحوظ بالإبتكار في تقنية البيئة. ويلاحظ أن

الجدول ٧: أبرز الجهات المتنازل لها عن براءات إختراع

الجهة المتنازل لها	براءات الإختراع المنسوبة لأفراد
Individually Owned Patents	٥٨٤
Kraft Foods Holdings Inc.	١٢
Procter & Gamble Company	٦
Conair, Inc.	٤
Unilever Bestfoods North America	٤

دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات الخاصة بالبرنامج السعودي لتقنية البيئة

فيما يلي تحليل لمواطن الضعف والقوة والفرص والتحديات الخاصة ببرامج المملكة لتقنية البيئة. ويمكن تعريف عناصر التحليل على النحو التالي:

مواطن القوة: هي خصائص المنظمة الداخلية التي تساعد على تحقيق الهدف

مواطن الضعف: هي خصائص المنظمة الداخلية التي تعوق تحقيق الهدف

الفرص: هي العوامل الخارجية التي تساعد على تحقيق الهدف

التحديات: هي العوامل الخارجية التي تعوق تحقيق الهدف

مواطن القوة

- إصدار "الأنظمة البيئية العامة": من المتوقع أن يسفر تطبيق هذه الأنظمة عن تنامي الطلب على تقنيات البيئة على الصعيد المحلي.
- الإصرار المتزايد في المملكة على حماية البيئة والحفاظ عليها.
- وجود فرص استثمارية واعدة في تقنيات البيئة على الصعيد المحلي.
- توفر البنية التحتية التقنية و العلمية اللازمة للبحث العلمي في مختلف المجالات البيئية.
- اهتمام المؤسسات الوطنية (مثل المدينة وجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية وغيرها من الجامعات) في التقنيات المتقدمة مثل تقنية النانو والتقنية الحيوية. وقد يسفر تكامل هذه التقنيات عن تطوير تقنيات بيئية متطورة.
- دعم الإستثمار في التقنيات البيئية من قبل الهيئة السعودية العامة للإستثمار.
- الدعم المالي المتوفر ضمن إطار السياسة الوطنية للعلوم والتقنية للبحث والتطوير في تقنية البيئة.
- الطلب المتنامي على تقنيات البيئة والإفتقار لعامل التنافس في السوق المحلي.
- قدرة الوكالات البيئية والتقنية والعلمية الوطنية على تعزيز بناء البنية التحتية اللازمة لنقل وتوطين وتطوير التقنيات البيئية.

مواطن الضعف:

- تأخر تطبيق "الأنظمة البيئية العامة"، الأمر الذي يبطئ عملية تبني التقنيات البيئية على الصعيد المحلي.
- الإخفاق في حفز البنية التحتية العلمية والتقنية على النمو.
- إيلاء علوم البيئة أولوية متدنية في إطار السياسة الوطنية للعلوم والتقنية.
- الإفتقار لقطاع وطني خاص للإستثمار في حماية البيئة والحفاظ عليها، رغم الفرص العظيمة المتوفرة في هذا المجال.
- غياب التعاون الدولي لنقل التقنية.
- قلة إهتمام الشركات المحلية بنشاط البحث والتطوير في البيئة وتطبيقاتها (باستثناء أرامكو السعودية وسابك).
- كون البنية التحتية العلمية غير ملائمة، لاسيما المعدات والمهارات التقنية والأجهزة.
- عجز المؤسسات البيئية ذات الصلة عن التخطيط الإستراتيجي المناسب.
- عجز الجامعات الوطنية عن تأسيس مرافق متخصصة في الهندسة البيئية، ذلك أن تضافر العلوم والهندسة ضروري لتطوير التقنيات البيئية المتطورة.

الفرص:

- تنامي السوق الدولي لتقنيات البيئة لما يعادل ٦٠٠ مليار دولار في ٢٠٠٦م.
- العائد العالي على الإستثمار في تقنيات البيئة: ٢٥ دولار لكل دولار مستثمر مقابل عائد دولار واحد على كل دولار مستثمر في التقنيات العسكرية.
- إلتزامات الدول الصناعية بنقل التقنيات البيئية المثبتة الفعالية للدول النامية.
- توقيع المملكة على الإتفاقيات البيئية الإقليمية والدولية.
- تنامي الطلب الدولي على منتجات وخدمات وتقنيات البيئة.
- مفهوم "الأمن البيئي" العالمي وعلاقة هذا المفهوم بالأمن الدولي وسلامة الأنظمة الطبيعية ودعم الإقتصاد ورفاهية المجتمع.

التحديات

- المنافسة العالمية على تطوير تقنيات بيئية إبتكارية.
- تردد الخبراء والعلماء الدوليين في العمل في المملكة العربية السعودية.
- طبيعة إجراءات نقل التقنية المعقدة.
- إلتزامات المملكة الدولية لحماية البيئة والحفاظ عليها.
- المنافسة الدولية على اقتناء تقنيات البيئة.
- صورة المملكة السلبية، إذ تأتي في المرتبة الـ ١٣٦ من أصل ١٤٦ دولة في الترتيب البيئي الدولي.

يعرض القسم التالي الرؤية والرسالة والقيم والأهداف الإستراتيجية الخاصة ببرنامج المملكة للبحث والتطوير في تقنية البيئة.

الرؤية

إن رؤية المملكة لبرنامج تقنية البيئة تتلخص في:
"تحقيق التنمية المستدامة بيئياً".

الرسالة

يمكن تلخيص رسالة برنامج تقنية البيئة السعودي في:

"العمل على نقل وتوطين وتطوير تقنيات البيئة العالية الجودة بغرض الحفاظ على البيئة وتطوير الموارد الطبيعية من خلال عقد التحالفات الإستراتيجية".

قيم وثقافة البرنامج

لتحقيق هذا المستوى من التفوق، سيقوم البرنامج برسم ملامح ثقافة داخلية برعاية قيادته والتزام فرقه التشغيلية، إستناداً إلى القيم التالية:

- مفاهيم القرآن الكريم والسنة النبوية الشريفة.
- التميز في أداء العمل.
- الأمانة المهنية والسلوك الأخلاقي.
- الإنفتاح والشفافية.
- الإلتزام بتحقيق الأهداف.
- دعم الإبداع والإبتكار.
- التعاون والعمل كفريق.



أهداف البرنامج الإستراتيجية

حُددت الأهداف الإستراتيجية التالية لبرنامج تقنية البيئة بما يوائم أهداف وغايات السياسة الوطنية للعلوم والتقنية وأبرز إحتياجات المملكة:

١. إنشاء بنية تحتية وطنية لتقنيات البيئة.
٢. نقل وتوطين وتطوير تقنيات بيئية عالية الجودة لتناول القضايا البيئية الوطنية.
٣. تعزيز البحث والتطوير الإبتكاري في تقنية البيئة.
٤. المساهمة في إنشاء صناعات لتقنيات البيئة المتطورة لتعزيز الإقتصاد الوطني.
٥. عقد شراكات إستراتيجية وطنية ودولية.
٦. تقديم الخدمات الإستشارية العلمية في تقنيات بيئية.

عملية الاختيار

بعد البحث والتقاش مع الجهات ذات العلاقة، تم تحديد قائمة مبدئية تمثل ١٨ قضية بيئية ملحة في المملكة العربية السعودية، وقائمة بأربعة فئات عامة من تقنيات البيئة، وقد صنفت القضايا البيئية كما يلي:

■ النفايات

١. مياه الصرف الصحي.*
٢. المخلفات البلدية الصلبة.
٣. مياه النفايات الصناعية.*
٤. النفايات الطبية الخطرة.
٥. النفايات الخطرة.
٦. النفايات الصناعية الصلبة.
٧. النفايات الزراعية.

■ التلوث

١. تلوث الأغذية.
٢. تلوث النفط.
٣. التلوث الإشعاعي.
٤. التلوث الحراري.
٥. التلوث الضوضائي.

■ جودة الهواء

١. جودة الهواء المحيط.
٢. غازات الاحتباس الحراري.

■ تدهور الموارد الطبيعية

١. التصحر.

٢. تدهور المناطق الساحلية.
٣. التنوع الإحيائي.
٤. تدهور مصادر المياه.*

* قضايا يتناولها برنامج تقنية المياه

وهناك أربعة أنواع من تقنيات البيئة:

١. تقنيات التجنب: التقنيات (العمليات والمعدات) المستخدمة لتجنب إطلاق الملوثات أو تقليلها.
٢. تقنيات المراقبة والتقويم: التقنيات المستخدمة لتحديد ورصد ظروف البيئة.
٣. تقنيات التحكم والسيطرة: التقنيات التي يمكن من خلالها التحكم بالمواد الخطيرة وجعلها غير ضارة قبل أن تدخل البيئة.
٤. تقنيات المعالجة والتأهيل: التقنيات التي تجعل المواد الخطيرة غير ضارة.



وقد تم تحليل القضايا البيئية والتقنيات باستخدام عدد من المعايير، منها ما يخص أثر كل من هذه التقنيات على القضايا الوطنية:

- الأثر الصحي: خطورة القضايا الصحية ودرجة التعرض لها.
- الأثر الإقتصادي: نسبة الكلفة إلى المنفعة.
- الأثر الإستراتيجي: علاقة التقنية المباشرة أو غير المباشرة بالأهداف الوطنية.
- الأثر الإجتماعي: الأثر على جودة الحياة وسلامة المجتمع.
- الأثر الجغرافي: البعد الجغرافي للقضية.
- الأثر السياسي: الإلتزامات الدولية.

وقد روعيت المعايير التقنية لدى تحديد أولويات تقنيات البيئة بالنسبة للمملكة، بما فيها:

الطلب على التقنية:

- مدى التوافق مع التقنيات المتاحة والتطور الصناعي المستقبلي.
- ملائمة التقنية لإحتياجات المستخدمين.
- القدرة على حل القضايا التقنية الخاصة بالتقنيات الأخرى.

المناخ المواتي للنقل والتوطين والتطوير

- حقوق الملكية الفكرية.
- توفر بنية تحتية علمية وطنية.
- التعاون العلمي والتقني.
- القدرة على الاستفادة من الإتفاقيات الدولية.
- التكامل مع التقنيات الإستراتيجية الأخرى.

الجودة والفعالية

- دورة حياة التقنية.
- أثر التقنية البيئي.
- أثر التقنية الإجتماعي.

اقتصاديات التقنية

- حجم سوق العمل وإمكانية استخدام القوة العاملة الوطنية.
- نسبة الكلفة إلى المنفعة.
- الخسائر الاقتصادية المترتبة على الإخفاق في تبني هذه التقنيات.

الأولويات الإستراتيجية لبرنامج تقنية البيئة

خُصت عملية اختزال قائمة القضايا البيئية الملحة وأنواع التقنيات العامة باستخدام معايير الإختيار، إلى ٥ فئات من الإحتياجات التقنية ذات الأولوية:

١. تقنيات معالجة وإعادة تأهيل المخلفات البلدية الصلبة.
٢. تقنيات الوقاية من تلوث الأغذية.
٣. تقنيات مراقبة وتقويم تلوث الهواء.
٤. تقنيات تقويم ومراقبة إنبعاث غازات الإحتباس الحراري (الدفينة) والوقاية منها.
٥. تقنيات تقويم ومراقبة التصحر.

أما الخطوة التالية فتتمثل في تحديد التقنيات ذات الأولوية العالية ضمن هذه الفئات ، لرسم مخطط بالأهداف ومعالم تقدم البرنامج، وتحديد المسؤوليات ضمن كل مجال تقني.

سيكون مدير برنامج تقنية البيئة مسؤولاً في المدينة عن التنفيذ العام للخطة. ويمكن أن تقوم وحدات أخرى من المدينة بإدارة بعض عناصر الخطة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يقوم مركز التطوير التقني، الذي قد يختص في إدارة مراكز الابتكار التقني وحاضنات التقنية، بإدارة هذه المشاريع. وعندها يكون على مدير البرنامج تقديم المعطيات التقنية لتصميم هذه البرامج، وتقويمها بدلاً من إدارتها.

وهناك العديد من جوانب هذه الخطة التي تشكل مهاماً جديدة، لاسيما في تطوير وإدارة برامج التقنية الوطنية التي تتضمن القطاع الصناعي والجامعات، والتي قد تتضمن التعاون الدولي. وفضلاً عن التخطيط المفصل للبرنامج، فإن من أبرز مهام المدينة خلال العام الأول من البرنامج تطوير بنية تحتية تنظيمية مناسبة، الأمر الذي يملئ إيجاد أو تطوير المهارات اللازمة للإشراف على المبادرات التقنية الواسعة النطاق والتي تشمل عدة مؤسسات. ورغم أنه من بالغ الأهمية الإسراع بالمبادرة ببرامج بحثية جديدة، فإن من الأولى أيضاً تكوين المهارات اللازمة لزيادة وتحسين هذه البرامج والتخطيط لها بدقة. وسيقوم موظفو المدينة، في أولى مراحل تنفيذ هذه الخطة، بزيارة برامج ذات طبيعة مماثلة في أرجاء أخرى من العالم للوقوف على إجراءات هذه البرامج الإدارية والدروس المكتسبة من تجاربها.

وستشرف اللجنة الإستشارية الإستراتيجية للبحث والابتكار في تقنية البيئة على تنفيذ الخطة، بحيث تجتمع حوالي أربع مرات في العام لمراجعة تقدم البرنامج، الذي يمكن قياسه من خلال:

- نمو أو إيجاد شركات تقنية من خلال برنامج تقنية البيئة.
- العوائد والوظائف الناجمة عن البرنامج.
- النقل الناجح للتقنية بما يؤدي إلى إيجاد شركات أو تطبيقات جديدة.

- إنتقال المشاريع إلى الحاضنات.
- التراخيص وعوائد الترخيص العائدة على الجامعات ومعاهد البحوث.
- براءات الإختراع وحقوق الملكية الفكرية ذات الصلة بتقنيات البيئية.
- تمويل القطاع الخاص لبحوث تقنيات البيئية الخاصة بالجامعة والمدينة (يكون بمثابة مؤشر على القيمة التي يوليها القطاع الخاص للبحث والتطوير في تقنية البيئية في المدينة والجامعة).
- عدد ومستوى العروض في المحافل الدولية.
- عدد وأثر المواد المنشورة.
- مدى التعاون المحلي والدولي في البحث والتطوير.
- عدد الشهادات العلمية التي تمنح في تقنية البيئية.

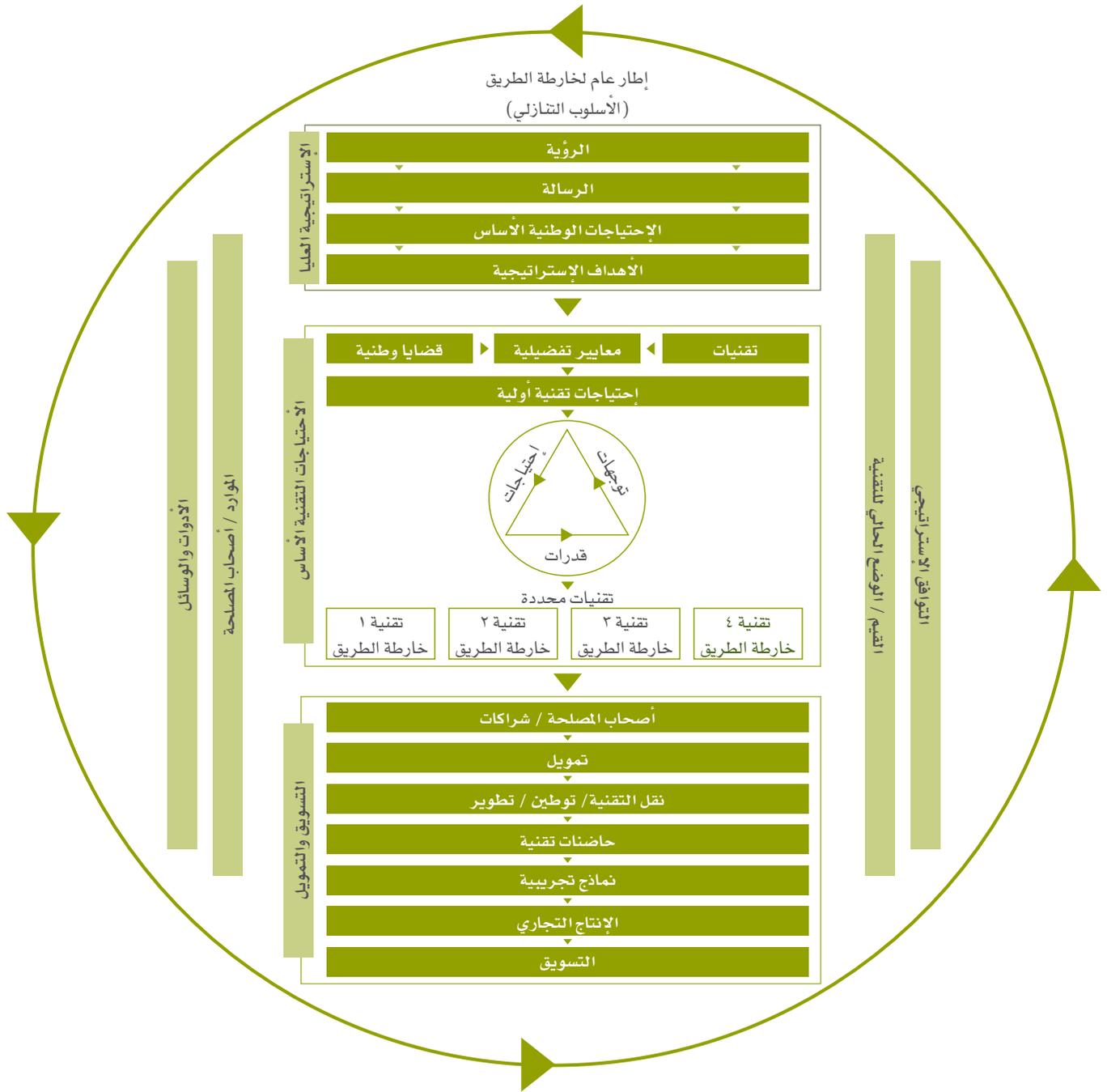


وستقوم اللجنة الإستشارية برعاية دراسات عن المجالات الجديدة النامية في تقنية البيئية والإشراف عليها، لتكون أساساً لتوسيع البرنامج. والمراد لهذه الخطة أن تكون وثيقة ديناميكية يتم تحديثها مرة في العام على الأقل، أو أكثر إذا اقتضت الحاجة. وفضلاً عن ملاحظات اللجنة الإستشارية، فمن المتوقع أن تساهم حلقات العمل المنعقدة مع الباحثين والمستخدمين والقطاع الصناعي والجهات المعنية، في تطور هذه الخطة بشكل مستمر وتدعيم شبكة البحث والإبتكار في تقنية البيئية في المملكة.

يوضح الرسم البياني ١ خطة التنفيذ المقترحة لبرنامج تقنية البيئية من منظور واسع. وقد تضمن النهج المتبع لخطة التنفيذ مفهوم التحليل الإستعادي^٤، الذي يضمن:

- وجود حلقة ديناميكية للتخطيط،
- انتقالاً سلساً ومنسقاً بين مختلف مراحل التنفيذ، من مرحلة الإستراتيجية العليا وحتى مراحل التسويق والتمويل،
- الحرص على إيصال الرؤى واستقطاب الموارد من القطاعين العام والخاص، وحفز التحقيق من النتائج ورصد التقدم المحرز.

^٤ يغطي التحليل الإستعادي إطارات زمنية تتضمن العقود الماضية لتصل إلى الحاضر، في حين تنطلق الدراسات الإستشراافية من الحاضر إلى عقد فأكثر من المستقبل. المصدر: رونالد إن. كوستوف، وروبرت آر. شالير. "مخططات العلوم والتقنية". تعاملات معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات الخاصة بالهندسة الإدارية.



الملحق أ: الجهات ذات العلاقة ببرنامج تقنية البيئة

تضمنت عملية تطوير هذه الخطة عقد عدة حلقات عمل مخصصة للبحث في إحتياجات المملكة البيئية، ورسم ملامح البرامج اللازمة لتلبية هذه الإحتياجات. وقد حضر المشاركون في حلقات العمل وأعضاء الجهات ذات العلاقة بصفاتهم الشخصية، وليس لتمثيل مؤسساتهم بالضرورة.

الملحق أ: الجهات ذات العلاقة ببرنامج تقنية البيئة

المشاركون	الجهات ذات العلاقة
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	د. أحمد بن محمد العبدالقادر
	أ. عبد الله بن سلطان الخالد
	أ. عبد الله بن حسن النصر
	د. يوسف بن صالح الحافظ
	د. كامل بن محمد شيخو
	أ. أحمد بن حمادي الحربي
الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة	أ. محمد بن عبد الرؤوف بن حسين
	م. محمد بن أحمد الشامسي
	د. سمير بن حمزة عيوني
	م. نبيل بن أسعد مرشد
الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها	د. طه بن محمد زعتري
	د. عبد الله بن أحمد حداد
	أ. عبدالعزيز بن محمد المهنا
هيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة	أ. عمر بن عبد الله غشيم
	م. عدنان بن جمال الساعاتي
وزارة الشؤون البلدية والقروية	أ. عبدالعزيز بن فهد الدغيثر
وزارة التجارة والصناعة	م. زياد بن أحمد الليحيى
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	د. علاء الدين عابدين بخاري
جامعة الملك عبد العزيز	د. منصور بن عطية المزروعى
أرامكو السعودية	د. خالد بن عبد الله العبدالقادر
سابك	د. أحمد بن مشهور الحامزي
مجلس الغرف التجارية الصناعية السعودية	م. أحمد بن عبدالعزيز السماري



www.kacst.edu.sa

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: 21P0001-PLN-0001-AR01