المملكة العربية السعودية

الأولويات الإستراتيجية لتقنية المياه

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

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

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

وزارة الإقتصاد والتخطيط

الأولويات الإستراتيجية لتقنية المياه

قائمة المحتويات

ملخص تنفيذي	٤
المقدمة	٦
الخلفية	٦
نطاق البرنامج	٧
عملية تطوير الخطة	٨
السياق الإستراتيجي	١٠
إحتياجات المملكة في مجال البحث والتطوير في تقنية المياه	١٠
دور الجهات المعنية في تقنية المياه	١١
موجز عن وضع المعاهد النظيرة في البحث والتطوير في تقنية المياه	١٢
موجز عن براءات الإختراع والمواد المنشورة الخاصة بتقنية المياه	١٢
تحليل مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات	٢٠
الإستراتيجية العليا	٢٢
الرؤية	٢٢
الرسالة	٢٢
قيم وثقافة البرنامج	٢٢
أهداف البرنامج الإستراتيجية	٢٣
أوجه التقنية	٢٤
عملية الاختيار	٢٤
أوجه التقنية المختارة	٢٥
هيكل البرنامج	٢٧
أهداف البرنامج	٢٧
مؤشرات الأداء	٢٨
فئات مشاريع البرنامج	٢٩

قائمة المحتويات

الخطط التشغيلية	٣٠
على مستوى المشروع	٣٠
على مستوى البرنامج	٣٠
خطة نقل التقنية	٣١
خطة إدارة الجودة	٣١
خطة إدارة الموارد البشرية	٣١
خطة إدارة الإتصالات	٣٢
خطة إدارة المخاطر	٣٢
تنفيذ الخطة	٣٤
الملحق أ	٣٦
المشاركون من الجهات ذات العلاقة	٣٦
منهجية إعداد الخطة	٣٧
إدارة محفظة المشاريع	٣٩

ملخص تنفيذي

لقد حددت الخطة الوطنية للعلوم والتقنية، التي أقرها مجلس الوزراء في ١٤٢٣ هـ (الموافق ٢٠٠٢م) أحد عشر برنامجاً لتوطين وتطوير التقنيات الإستراتيجية ذات الأهمية الحيوية لتحقيق التنمية مستقبلاً في المملكة العربية السعودية. وهذا الإطار الإرشادي يرسم الخطة الخاصة ببرنامج تقنية المياه.

وينطلق هذا البرنامج من الرغبة لتعزيز ودعم التنمية الإقتصادية والإجتماعية والأمنية والتطويرية في المملكة العربية السعودية، وغيرها من الأهداف الوطنية من خلال عملية توطين تقنيات المياه المتطورة والمختارة إستراتيجياً (بما في ذلك النقل التمهيدي لهذه التقنيات) وتطويرها.

ينطلق برنامج بحوث تقنية المياه من مواطن الحاجة المحددة لدى المملكة العربية السعودية، ذلك أن موارد المياه محدودة إلى حد كبير في المملكة. كما أن دور المياه في خطط المملكة التنموية، وأهمية قضايا وسياسات المياه على الصعيد الدولي يعززان الحاجة لهذا البرنامج.

وقد رُسمت هذه الخطة بمساهمة الجهات المعنية بتقنية المياه، ومستخدميها، بما في ذلك الهيئات الحكومية والقطاع الصناعي والجامعات ذات الصلة بتقنية المياه. وكانت الخطة هي محصلة عدد من الخطوات:

- تحديد أبرز إحتياجات المملكة في مجال البحث في تقنية المياه.
- تقويم مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات الخاصة بالبرنامج.
- دراسة براءات الإختراع والمواد المنشورة في المملكة الخاصة بتقنية المياه، ومراجعة أوجه نشاط بعض المعاهد البحثية الدولية.
- رسم رؤية ورسالة برنامج المملكة لتقنية المياه.
- تحديد أبرز المجالات التَقَنيّة وغيرها من جوانب البرنامج اللازمة لتحديد إحتياجات المملكة للبحث في تقنية المياه.

وقد خلصت هذه الدراسة إلى حاجة المملكة لتقنيات مياه معززة لتحقيق كل مما يلي:

- توفير موارد المياه الكافية للإستخدام البشري والزراعي والصناعي.
- تشجيع الإعتماد على الذات على الصعيد الوطني في مجال البحث والتطوير في تقنيات المياه، وتقليل الإعتماد على التقنيات الأجنبية.
- تعزيز كفاءة إنتاج ومعالجة المياه من حيث السعر/القيمة.

ملخص تنفيذي

- تأسيس صناعة محلية لتقنية المياه من شأنها المساهمة في الأداء الإقتصادي الوطني وإيجاد فرص العمل للمواطنين.

كما تبين من خلال مرحلة التخطيط وجود عدد من المجالات التي تحتاج فيها السياسات إلى التغيير، أو التي تشكل فيها السياسات المحلية عوائقاً ينبغي إزالتها أو تعديلها لتسهيل توطين وتطوير تقنيات المياه، ومنها:

- السياسات الرامية إلى تسهيل التعاون في مجال البحث والتطوير بين مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية («المدينة») والجامعات المحلية وقطاع الصناعة.
- زيادة الموارد البشرية التي تخدم البحث والتطوير في تقنية المياه.
- زيادة الإلمام بالتطورات التقنية الدولية.
- توسيع نطاق التعاون الدولي ليشمل تعاون الجامعات السعودية مع الجامعات الدولية.
- دراسة الجوانب الإجتماعية لتقنية المياه.
- تفضيل التعاقد مع الشركات الصغيرة لدعم الشركات المبتكرة منها.

وفيما يلي المجالات التقنية ذات الأولوية القصوى:

- تقنيات تحلية المياه:
  - التقنية الحرارية.
  - تقنيات الأغشية.
  - التقنيات المهجنة.

- تقنيات تنقية مياه الشرب:
  - تقنيات المعالجة بالأغشية.
  - تقنيات المعالجة الكيميائية.
  - التبادل الأيوني.
  - التعقيم.
  - الترشيح.

- تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي:
  - المعالجة الحيوية.
  - المعالجة باستخدام الأغشية الحيوية.
  - المعالجة الكيموفيزيائية.
  - المعالجة المتقدمة.

- إدارة الموارد المائية:
  - ترشيد المياه.
  - إعادة استخدام وتدوير المياه.
  - التغذية الصناعية للمياه الجوفية.
  - حصاد الأمطار.
  - الاستمطار.

وسيدار برنامج تقنيات المياه بواسطة مدير المشروع الذي سيقوم بمسؤولية الإدارة الكاملة لبرنامج تقنيات المياه. وستشرف اللجنة الإستشارية لتقنيات المياه، التي يضم أعضاؤها ممثلين عن الجهات المعنية بتقنيات المياه، على تنفيذ المشروع، كما أنها ستحدد معايير تقويم الأداء، وتقدم توصيات بشأن إدارة مجموعة 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 التقنيات الإستراتيجية.

المقدمة

الخلفية

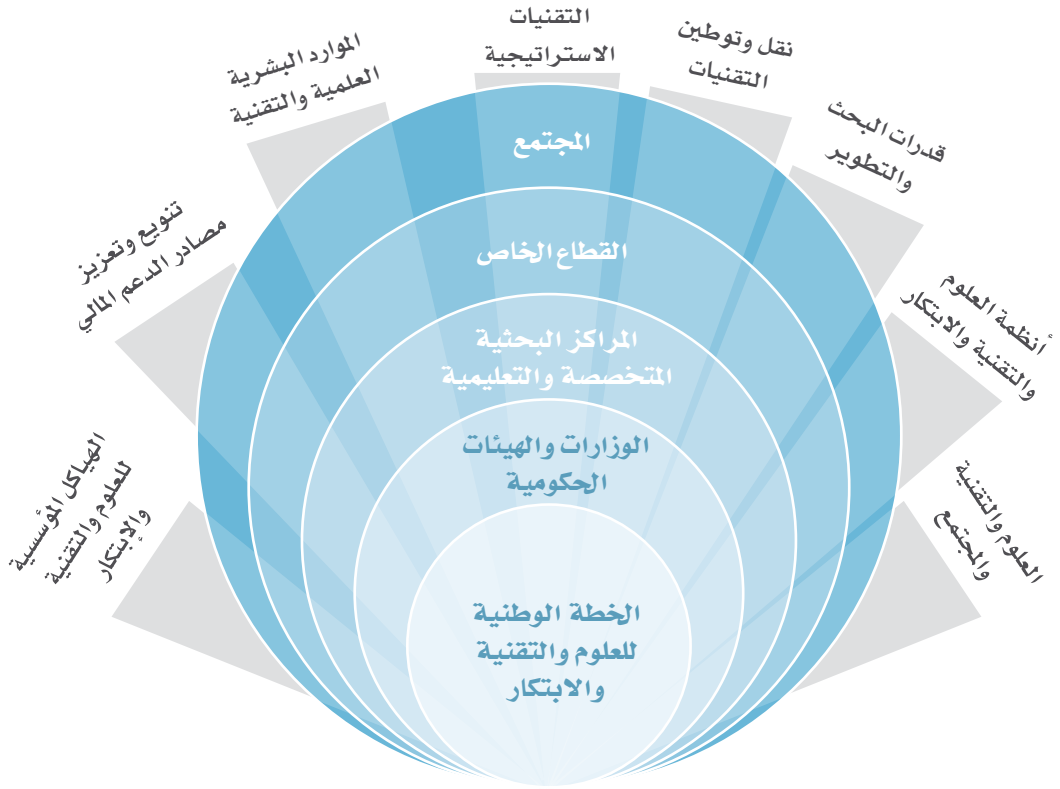
وجه المرسوم الملكي الكريم الصادر في ١٩٨٦ مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية إلى القيام في أولى مهام تأسيسها «باقتراح السياسة الوطنية لتطوير العلوم والتقنية، ووضع الإستراتيجية والخطة اللازمة لتنفيذها». وبناء عليه، بادرت المدينة بالتعاون مع وزارة الإقتصاد والتخطيط في جهود واسعة لرسم خطة وطنية بعيدة المدى للعلوم والتقنية. وفي يوليو ٢٠٠٢م، أصدر مجلس الوزراء موافقته على «السياسة الوطنية الشاملة للعلوم والتقنية بعيدة المدى للمملكة».

وضمن إطار هذه السياسة، قامت كل من المدينة ووزارة الإقتصاد والتخطيط برسم الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والإبتكار، بمشاركة الجهات المعنية. وقد رسمت هذه الخطة الخطوط العريضة للعلوم والتقنية والإبتكار في المملكة، وحددت وجهتها المستقبلية، دون أن تغفل عن دور المدينة والجامعات والقطاع الحكومي والصناعي والمجتمع في هذا السياق. وتشمل الخطة، المبينة في الشكل ١:

- التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة.
- قدرات البحث العلمي والتطوير التقني.
- نقل وتوطين وتطوير التقنية.
- العلوم والتقنية والمجتمع.
- الموارد البشرية العلمية والتقنية.
- تنويع وتعزيز مصادر الدعم المالي.
- أنظمة العلوم والتقنية والابتكار.
- الهياكل المؤسسية للعلوم والتقنية والابتكار.

المقدمة

الشكل ١: برامج العلوم والتقنية



وفيما يتعلق «بالتقنيات الإستراتيجية والمتقدمة»، فإن المدينة مسؤولة عن خطة خمسية إستراتيجية وتنفيذية خاصة بإحدى عشرة تقنية:

- المياه.
- البترول والغاز.
- البتروكيميائيات.
- التقنية المتناهية الصغر (تقنية النانو).
- التقنية الحيوية.
- تقنية المعلومات.
- الإلكترونيات والإتصالات والضوئيات.
- الفضاء والطيران.
- الطاقة.
- البيئة.
- المواد المتقدمة.

وترسم كل خطة من هذه الخطط رؤية ورسالة واضحة، محددة الأطراف المعنية بهذه التقنية ومستخدميها، إضافة إلى المجالات التقنية ذات الأولوية القصوى بالنسبة للمملكة.

نطاق البرنامج

يتضمن نطاق البرنامج جميع جوانب البحث والتطوير في تقنية المياه في المملكة. 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.

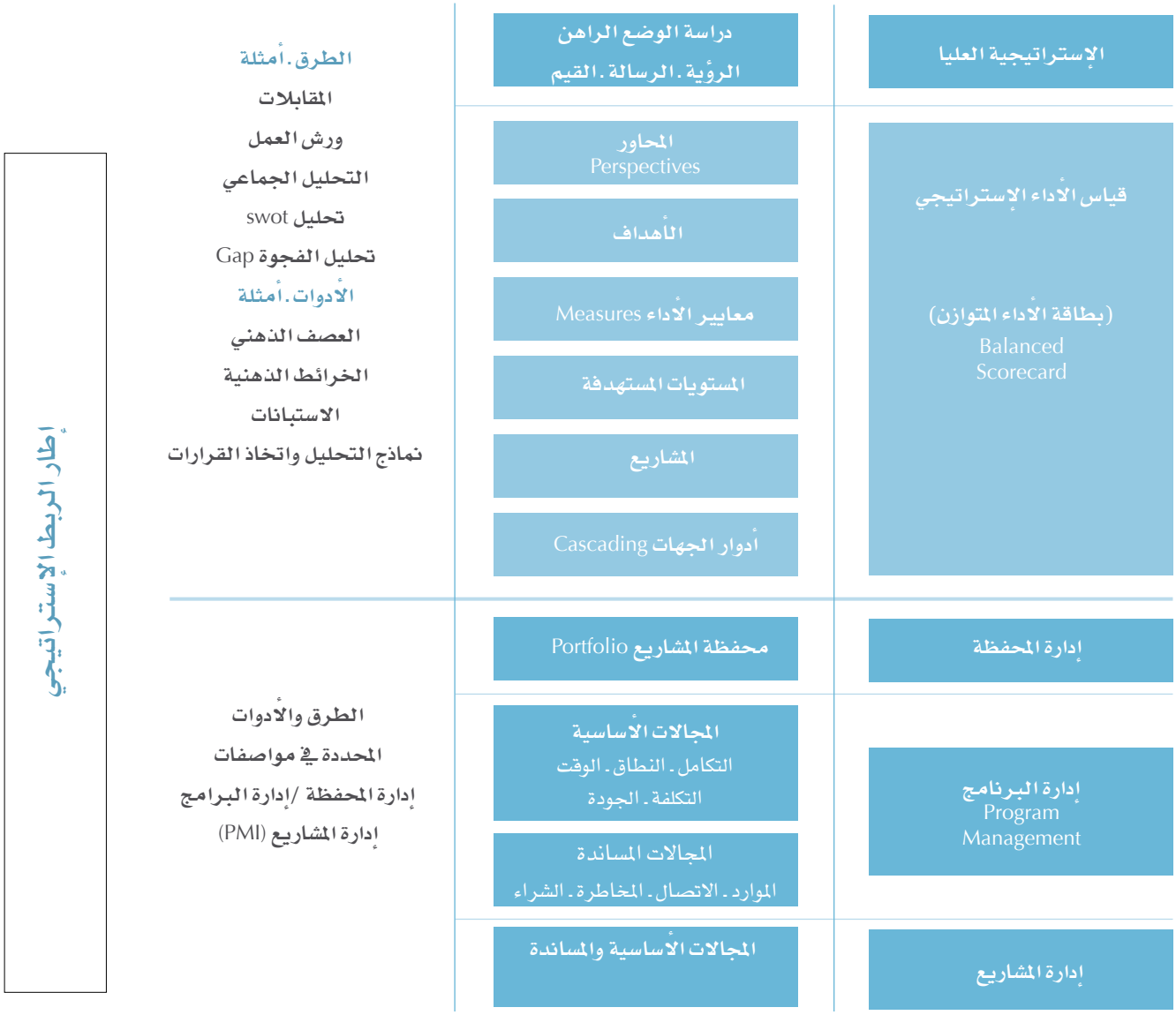
المقدمة

وتتناول أوجه نشاط هذا البرنامج تلك المجالات التَقَنيّة الخاصة بالمياه ذات الأهمية بالنسبة للمملكة وفق ما حددته السياسة الوطنية للعلوم والتقنية والإبتكار. كما سيحيط البرنامج بالتطورات والتوجهات العالمية في مجال تقنية المياه. وسيحرص البرنامج في مرحلة التنفيذ على المجالات التطبيقية والمشاريع التي تضمن التوظيف الأمثل للموارد بما يتيح فرصاً واقعية للنجاح. ويتضمن نطاق البرنامج عملية نقل وتوطين التقنية إضافة إلى نشاط البحث والتطوير اللازم لتعزيز توطين هذه التقنيات. ورغم أن البرنامج قد يسفر عن منتجات من شأنها إثراء المعرفة، إلا أنه سيتناول في المقام الأول البحوث التطبيقية بدلاً من بحوث الأساس. وترسم هذه الخطة مجالات البحث والتطوير والمجالات التقنية الخاصة بالبرنامج. ومن المتوقع أن يسفر هذا البرنامج عن تقنيات للمياه وإنشاء شبكات تعاونية دولية لتعزيز القدرة البحثية لدى المملكة.

عملية تطوير الخطة

بدأت الخطة بتحديد الأطراف المعنية بالبحث والإبتكار في تقنية المياه، ومستخدميها في المملكة، لترسم الرؤية والرسالة الخاصة بها، وتقوم بدراسة شاملة لوضع المملكة الراهن في تقنية المياه ودور المعاهد البحثية الأخرى في هذه التقنية حول العالم. ويوضح الشكل ٢ عناصر هذه المرحلة:

الشكل ٢ : منهجية التخطيط



إحتياجات المملكة في مجال البحث والتطوير في تقنية المياه:

خلصت حلقات العمل المنعقدة لدى وضع هذه الخطة إلى إحتياجات المملكة المحددة في البحث والإبتكار في تقنيات المياه. وتتضمن هذه الإحتياجات ما يخص قطاع تقنية المياه، وقطاع صناعة المياه، وعدداً من الجهات الحكومية والجامعات.

وقد خلصت هذه الدراسة إلى حاجة المملكة لتقنيات مياه معززة لتحقيق كل مما يلي:

- توفير موارد المياه الكافية للإستخدام البشري والزراعي والصناعي.
- تشجيع الإعتماد على الذات على الصعيد الوطني في مجال البحث والتطوير ذي الصلة بالمياه، وتقليل الإعتماد على التقنيات الأجنبية.
- تعزيز كفاءة إنتاج ومعالجة المياه من حيث السعر/القيمة.
- إنشاء صناعة محلية لتقنية المياه من شأنها المساهمة في الأداء الإقتصادي الوطني وإيجاد فرص العمل للمواطنين.

ونظراً لما تمثله المياه من ضرورة حيوية للمملكة، فإن الحصول على الإمكانيات التقنية المتطورة في صناعة المياه تمثل أولوية على صعيد الأمن القومي والإقتصاد السعودي.

تبين من خلال مرحلة التخطيط وجود عدد من المجالات التي تحتاج فيها السياسات إلى التغيير، أو التي تشكل فيها السياسات المحلية عوائقاً ينبغي إزالتها أو تعديلها لتسهيل توطين وتطوير تقنيات المياه، ومنها:

- السياسات الرامية إلى تسهيل التعاون في مجال البحث والتطوير بين مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية والجامعات وقطاع الصناعة.
- زيادة الموارد البشرية التي تخدم البحث والتطوير في تقنية المياه.
- زيادة الإلمام بالتطورات التقنية الدولية.
- توسيع نطاق التعاون الدولي ليشمل تعاون الجامعات السعودية مع الجامعات الدولية.
- تفضيل التعاقد مع الشركات الصغيرة لدعم الشركات المبتكرة منها.

السياق الإستراتيجي

دور الجهات المعنية في تقنية المياه

من الجهات المعنية بتقنيات المياه مدنية الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية و وزارة المياه والكهرباء والمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة والجامعات المحلية وعدد من المعاهد البحثية المتخصصة وغير ذلك من الجهات الحكومية.

الجدول ١: دور الجهات المعنية

الجهات المعنية	دورها
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	■ تخطيط وتنسيق وإدارة البرنامج، بما في ذلك وضع نظام متكامل لإدارة البرنامج. ■ التطوير التقني للبرنامج. ■ إجراء بحوث ودراسات البنى التحتية. ■ توفير الكفاءات والخبرات بما في ذلك الباحثين والمتخصصين. ■ توفير الموارد المالية. ■ توفير المرافق البحثية الوطنية والمختبرات.
الجامعات	■ إيجاد معرفة علمية أساسية /تطبيقية جديدة. ■ تدريب الطلاب في العلوم والهندسة. ■ إستضافة مراكز الإبتكار التقني والمشاركة فيها. ■ المشاركة في المشاريع التعاونية.
المراكز البحثية المتخصصة الحكومية أو المستقلة	■ إيجاد معرفة علمية تطبيقية جديدة. ■ المشاركة في المشاريع التعاونية.
الوزارة والهيئات الحكومية	■ المشاريع التشغيلية والتنفيذية. ■ تزويد متطلبات برنامج البحث والتطوير الحكومي بالمدخلات. ■ تقليل العوائق التنظيمية والإجرائية التي تعترض نشاط الإبتكار 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 الإبتكار التقنية والمشاركة في نشاطها.

موجز عن وضع المعاهد النظيرة في البحث والتطوير في تقنية المياه

لدى إعداد هذه الخطة، قام فريق التخطيط بدراسة عدد من معاهد أبحاث المياه حول العالم، وتم اختيارها لتتضمن مزيجاً من المختبرات المدعومة حكومياً التي تضطلع بنشاط شبيه ببرنامج المدينة لتقنية المياه. ومن بين هذه المعاهد:

- معهد أبحاث المياه الوطني في كندا
  The National Water Research Institute, Canada
- معهد اليابان لأبحاث المياه
  The Japan Water Research Center
- معهد الأبحاث الهيدروليكية الوطني في ماليزيا
  National Hydraulic Research Institute of Malaysia
- معهد بحوث المياه في جنوب أفريقيا
  Institute for Water Research, South Africa
- وزارة الداخلية ، ومكتب الاستصلاح ، ومختبرات ساندیا الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية
  U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, and Sandia National Laboratories
- عدد من أوجه النشاط المتعلقة بالبحث والتطوير في تقنية المياه في مجال أستراليا

وتتناول هذ المعاهد عدداً من المجالات التقنية القريبة مما تستهدفه هذه الخطة، بما في ذلك:

- التحلية بالتقنية الحرارية.
- التحلية بالأغشية.
- تحلية المياه بالتقنيات المهجنة.
- التنقية بالأغشية.
- المعالجة الكيميائية.
- التبادل الأيوني.
- التعقيم.
- الترشيح.
- المعالجة الحيوية.
- المعالجة بالأغشية الحيوية.
- المعالجة الكيموفيزيائية.
- المعالجة المتقدمة.
- ترشيد المياه.
- إعادة الاستخدام.
- التغذية الصناعية.
- حصاد الأمطار.
- الاستمطار.

ويمكن الإطلاع على وصف مفصل لبرامج هذه المختبرات في دراسة منفصلة[1].

موجز عن براءات الإختراع والمواد المنشورة الخاصة بتقنية المياه

تم تعريف «تقنيات المياه» 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[2]. ويشمل البحث والتطوير في تقنيات المياه عدداً من التخصصات الواسعة، بما في ذلك مجال الهندسة البيئية، والهندسة الكيميائية، والهندسة المدنية، وعلوم الأرض، وعلم الأحياء الدقيقة، والأرصاد الجوية وعلوم المواد المتقدمة. ويحدد برنامج تقنيات المياه السعودية أربعة مجالات تطبيقية فرعية هي: تحلية المياه، وتنقية مياه الشرب، ومعالجة مياه الصرف الصحي والصناعي، وإدارة الموارد المائية. وينحصر سياق هذه الدراسة بنشاط النشر الجاري بين عامي (٢٠٠٥م-٢٠٠٧م) ونشاط براءات الإختراع بين عامي (٢٠٠٢م-٢٠٠٦م) في المجالات الأربعة 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 مُؤَشِرَيْ عدد المواد المنشورة وبراءات الإختراع لا يعكسان بشكل

[1] دراسة «دراسة إستراتيجية تقنية المياه» التي أعدها معهد ستانفور الدولي للأبحاث لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية
Strategic Review: Water Technology. Report prepared by SRI International for KACST

[2] 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 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 مسجلة فيها.

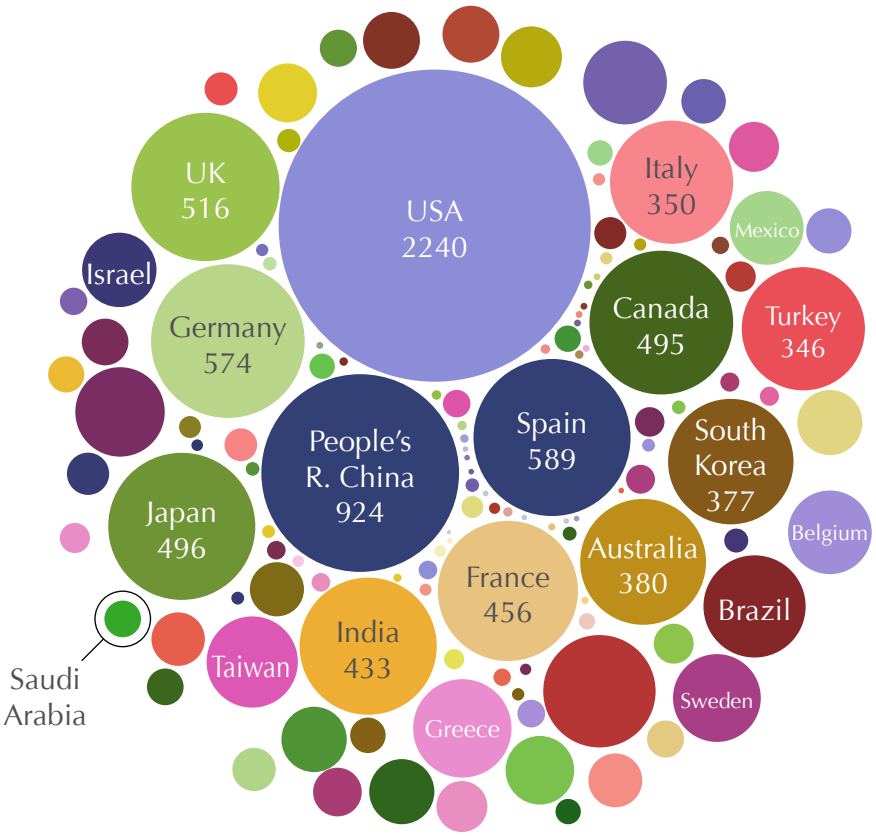
السياق الإستراتيجي

دقيق نوعية أو نطاق هذا النشاط البحثي، إلا أنهما مؤشران يستخدمان في العادة لرصد نشاط توليد المعرفة والنتاج البحثي[٣]. وفيما يلي عدد من المؤشرات الأخرى، مثل وتيرة تكرار 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 المياه الخاص بالمملكة.

نشاط النشر الدولي في تقنيات المياه

بين ٢٠٠٥ و٢٠٠٧م، نشر ١٠٥٨٧ مقالاً في العالم عن مواضيع ذات الصلة بأولويات المملكة العربية السعودية البحثية في تحلية المياه، وتنقية مياه الشرب، ومعالجة مياه الصرف الصحي والصناعي، وإدارة الموارد المائية[٤]. وأتت الولايات المتحدة الأمريكية، بتقدم واضح، في طليعة الدول الناشرة لمقالات ذات الصلة بموضوع بحثنا (٢٢٤٠ مقالاً). وكانت الصين في المرتبة الثانية بـ ٩٢٤ مقالاً ، تليها إسبانيا بـ ٥٨٩ مقالاً وألمانيا بـ ٥٧٤ مقالاً. ويبين الشكل ٣ عدد المواد المنشورة في عدد من الدول خلال هذه المدة.[٥] أما المملكة العربية السعودية فكانت في المرتبة الثامنة والأربعين بـ ٣١ مقالاً عن تقنيات المياه. وعموماً، يمكن القول أن المملكة العربية السعودية لم تساهم سوى بنسبة متواضعة من المواد المنشورة في تقنيات المياه.

الشكل ٣: المواد المنشورة الخاصة بتقنيات المياه (٢٠٠٥-٢٠٠٧ م)



[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.

[٤] تشير «تقنيات المياه» في هذه الدراسة لأحد المجالات التقنية التي حددتها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

[٥] تنسب 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 تنسب المادة الواحدة لعدة دول. والأرقام الإجمالية، مثل إجمالي نشر الناتج العالمي ، تحصي كل مادة مرة واحدة ، إلا أن إضافة المجاميع الفرعية قد تسفر عن نتيجة أكبر من المجموع المعلن عنها نظرًا لتكرر العدد.

السياق الإستراتيجي

ويبين الجدول ٢ أن موضوع معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي استأثر بمعظم ما نشر في تقنيات المياه في العالم (٤٥٥١)، يليه موضوع تنقية مياه الشرب (٢٦٦٦) وموضوع إدارة الموارد المائية (٢٦٢٤) وأخيراً موضوع تحلية المياه (٧٤٦). وقد تناولت معظم المواد المنشورة في المملكة في تقنية المياه موضوع تحلية المياه، حيث تحتل المملكة المرتبة الرابعة والعشرين في النشر في هذه المواد.

الجدول ٢: المواضيع الفرعية في تقنية المياه

المواضيع الفرعية	المواد المنشورة
معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي	٤٥٥١
تنقية مياه الشرب	٢٦٦٦
إدارة الموارد المائية	٢٦٢٤
تحلية المياه	٧٤٦

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. وقد حققت سويسرا أعلى متوسط أثر لنشاط النشر بين ٢٠٠٥م و٢٠٠٧م بمعدل (٤,٩٦)، تليها ألمانيا (٣,٤٠) وفرنسا (٢,٦٣) وهولندا (٢,٥٥). أما متوسط أثر نشاط النشر بالنسبة للمملكة فكان (٠,٥٥) حيث تمثل ٣١ مقالاً أستشهد بها ١٧ مرة. ويبين الجدول ٣ عدد المقالات المنشورة وعدد مرات الإستشهاد بمقالات الدول الرائدة التي يمكن اتخاذها نموذجاً يحتذى به[٦].

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

الجدول ٣: أثر نشاط النشر في تقنيات المياه

الدولة	المواد المنشورة	إجمالي مواطن الإستشهاد بالمقالات	متوسط أثر نشاط النشر
سويسرا	١٧٦	٨٧٣	٤,٩٦
ألمانيا	٥٧٤	١٩٤٩	٣,٤٠
فرنسا	٤٥٦	١٢٠١	٢,٦٣
هولندا	٢٨٧	٧٣٣	٢,٥٥
الولايات المتحدة الأمريكية	٢٢٤٠	٥٦١٤	٢,٥١
المملكة المتحدة	٤٦٣	١١٣٧	٢,٤٦
الأرجنتين	٥٢	١٢٠	٢,٣١
إسبانيا	٥٨٩	١٢٨٤	٢,١٨
السويد	١٧٦	٣٧٧	٢,١٤
أستراليا	٣٨٠	٧٦٢	٢,٠١
المملكة العربية السعودية	٣١	١٧	٠,٥٥

المؤسسات البحثية في تقنيات المياه

تقوم آلاف المؤسسات البحثية في أكثر من ١٣٠ دولة بالنشر في موضوع تقنيات المياه. وكما هو مبين في الجدول ٤، فإن المؤسسات الثلاث الرائدة في إصدار المقالات الخاصة بتقنيات المياه، هي الأكاديمية الصينية للعلوم (١٩٢)، ووكالة حماية البيئة الأمريكية (١٠٧) وجامعة فلوريدا (٩٢)، لاسيما أن الأكاديمية الصينية للعلوم هي الرائدة في النشر في موضوع معالجة المياه العادمة وإدارة موارد المياه، في حين تحتل وكالة حماية البيئة الأمريكية الصدارة في النشر في بحوث معالجة مياه الشرب. أما جامعة الكويت فتتصدر أكبر عدد من المقالات التي تعنى بموضوع تحلية المياه.

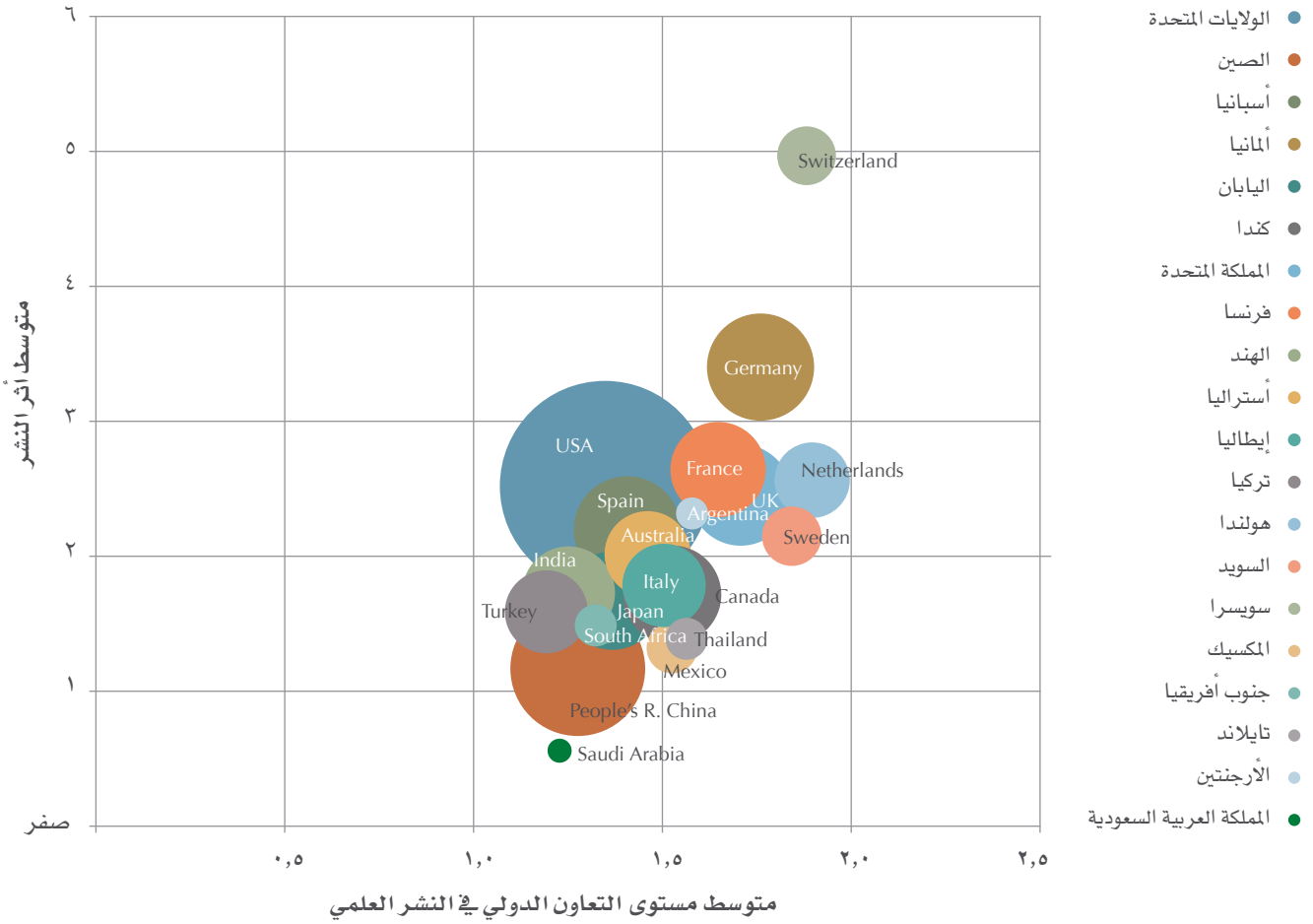
الجدول ٤: مؤسسات البحث العالمية في تقنية المياه (٢٠٠٥-٢٠٠٧م)

المؤسسة	إجمالي المقالات المنشورة	متوسط أثر النشر	معالجة المياه العادمة	معالجة مياه الشرب	إدارة موارد المياه	تحلية المياه
الأكاديمية الصينية للعلوم	١٩٢	١,٣٥	٨٨	٤٦	٦٤	٤
وكالة حماية البيئة الأمريكية	١١٢	٢,٣٨	١٩	٨٦	١٥	
جامعة فلوريدا	٩٢	١,٨٣	٢٦	٢٩	٣٦	٧
جامعة تكساس	٩٢	١,٩٩	٢٤	٢٧	٤٠	٤
معهد الهند للتقنية	٨٨	٢,٢٦	٣٣	٢٢	٢٥	١٠
معهد الإتحاد السويسري للعلوم والتقنية المائية	٨٧	٥,٤٠	٤٢	٣٩	١٣	
سي إس أي سي	٨٧	٢,٨٧	٥٢	١٣	٢٥	٢
خدمة البحوث الزراعية في وزارة الزراعة الأمريكية	٨٣	١,٩٩	٢١	٢١	٤٢	
جامعة تسينغ هوا	٧٧	٠,٩٧	٤١	٢٢	٦	١١
معهد هاربين للتقنية	٧٤	٠,٧٤	٥٩	١٣	٣	١

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، إستناداً إلى عناوين المؤلفين. ويبين الشكل ٤ معدل التعاون الدولي لكل دولة مقابل متوسط أثر النشر. وتجدر الإشارة إلى أن دولاً مثل سويسرا وألمانيا، ذات النشاط التعاوني الدولي اللافت، تصدر في معظم الأحيان مقالات ذات متوسط أثر عال.

الشكل ٤: أثر النشر والتعاون في تقنيات المياه (٢٠٠٥-٢٠٠٧)



نشاط المملكة التعاوني

يبين الجدول ٥ أن مؤلفين تابعين للمملكة تعاونوا في إصدار أكثر من مقال مع مؤلفين من مصر (٣ مواد). كما تعاون مؤلفون من المملكة في إصدار مقال مع مؤلفين من: الهند، وباكستان، والسويد والمملكة المتحدة.

الجدول ٥: الدول المتعاونة في النشر مع المملكة

الدولة	عدد المقالات
مصر	٣
الهند	١
باكستان	١
السويد	١
المملكة المتحدة	١

السياق الإستراتيجي

مجلات تقنيات المياه

يبين الجدول ٦ المجلات العلمية التي نشرت عدداً لافتاً من المواد ذات الصلة بالمجالات الفرعية لتقنيات المياه التي تعني المملكة في فترة ٢٠٠٥-٢٠٠٧م.

الجدول ٦: مجلات تقنية المياه (٢٠٠٥ - ٢٠٠٧ م)

	Journal	Publications
Desalination	DESALINATION	٤٠٨
	JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE	٤٢
	FILTRATION & SEPARATION	١١
	JOURNAL AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION	١٠
	INDUSTRIAL & ENGINEERING CHEMISTRY RESEARCH	٩
	SEPARATION AND PURIFICATION TECHNOLOGY	٨
	APPLIED THERMAL ENGINEERING	٧
	RENEWABLE ENERGY	٦
	SEPARATION SCIENCE AND TECHNOLOGY	٥
	WATER RESEARCH	٥
Drinking Water Treatment	WATER RESEARCH	١٩٤
	DESALINATION	١٥٣
	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	١٢٨
	JOURNAL AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION	٥٢
	JOURNAL OF WATER SUPPLY RESEARCH AND TECHNOLOGY-AQUA	٤٨
	JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS	٤٥
	CHEMOSPHERE	٤٣
	JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE	٤١
	APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY	٤٠
	WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY	٣٦
Wastewater Treatment	WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY	٣٩٧
	WATER RESEARCH	٢٩٦
	DESALINATION	٢٥١
	JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS	١٨٤
	CHEMOSPHERE	١٦٨
	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	١٣٦
	WATER ENVIRONMENT RESEARCH	١١٩
	ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	١٠٥
	PROCESS BIOCHEMISTRY	١٠٥
	BIORESOURCE TECHNOLOGY	٩٦

	Journal	Publications
Water Resources Management	DESALINATION	١٥٤
	JOURNAL OF HYDROLOGY	٦٧
	AGRICULTURAL WATER MANAGEMENT	٦٥
	WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY	٦٤
	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	٤٨
	HYDROGEOLOGY JOURNAL	٤٧
	ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS	٤١
	JOURNAL OF THE AMERICAN WATER RESOURCES ASSOCIATION	٣٦
	WATER RESOURCES RESEARCH	٣١
	HYDROLOGICAL PROCESSES	٢٩

براءات الإختراع ذات الصلة بتقنيات المياه

بين ٢٠٠٢ و٢٠٠٦م، تم تقديم ٧٩٥ طلباً لتسجيل براءة إختراع في مكتب براءات الإختراع الأمريكي. وكما يبين الجدول ٧، فإن معظم ال٥٠٩ براءة إختراع المسجلة نسبت لمخترع واحد على الأقل من الولايات المتحدة الأمريكية. ومن الدول الأخرى التي كان لها عدد كبير من المخترعين: اليابان (٥٩ طلباً)، ألمانيا (٤٠ طلباً)، وكندا (٣٢ طلباً).

الجدول ٧: براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية المياه (٢٠٠٢ - ٢٠٠٦ م)

الدولة	تحلية المياه	معالجة مياه الشرب	معالجة المياه العادمة	إدارة موارد المياه	المجموع
الولايات المتحدة	٥٢	٥٣	١٧٤	٢٣٦	٥٠٩
اليابان	١١	٧	٢٨	١٣	٥٩
ألمانيا	٦	١٠	٣	٢١	٤٠
كندا	٢	٢	١٦	١٢	٣٢
جمهورية كوريا	٠	١	١٦	٩	٢٥
تايوان	٥	١	٦	١٣	٢٤
فرنسا	٢	٣	٣	١٥	٢٢
إسرائيل	٣	٢	٢	١١	١٨
المملكة المتحدة	٠	٧	٣	٧	١٧
الصين	١	١	٣	٦	١١

وفي حين يعتبر مكتب براءات الإختراع الأمريكي معظم طلبات تسجيل براءات الإختراع ذات الصلة بتقنيات المياه مملوكة لأفراد (٥١٨طلباً)، 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 المياه. وكما يبين الجدول ٨، فإن شركة جنرال إلكتريك الأمريكية هي الجهة المتنازل لها عن ٦ تطبيقات تقنية ذات صلة بالماء، تليها شركة أكوا-إيروبيك سيستمز (٤)، وشركة إستمان كوداك (٤) و شركة سي إتش تو إم هيل (٣).

الجدول ٨: أبرز الجهات المتنازل لها عن براءات إختراع

عدد البراءات	الجهات المتنازل لها
٥١٨	Individually Owned Patents
٦	General Electric Company
٤	Aqua-Aerobic Systems Inc.
٤	Eastman Kodak Company
٣	CH2M Hill Inc.

تحليل مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

فيما يلي دراسة لمواطن القوة والضعف والفرص والتحديات ببرنامج المملكة الخاص بتقنية المياه. ولدى تحليل ودراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات، فإن مواطن القوة والضعف تشير إلى خصائص المنظمة الداخلية، فيما تشير الفرص و التحديات إلى العوامل الخارجية. ولأغراض هذه الدراسة، فإن المقصود بـ «المنظمة» هو برنامج تقنيات المياه، بما في ذلك مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، والجامعات وغيرها من الهيئات الحكومية والشركات.

السياق الإستراتيجي

الجدول ٩: دراسة لمواطن القوة والضعف والفرص و التحديات

	عوامل مساعدة	عوامل ضارة
عوامل داخلية	**مواطن القوة** ■ أهمية موضوع البرنامج (الأولوية الأولى بين التقنيات الاستراتيجية). ■ توفر خبرات محلية من قطاعات مختلفة. ■ توفر صناعة للمياه بالمملكة.	**مواطن الضعف** ■ عدم وجود توطين للتقنية. ■ إنخفاض مستوى جاهزية المعامل والأجهزة. ■ قلة الكوادر التقنية المهنية.
عوامل خارجية	**فرص** ■ الحاجة الملحة للماء نتيجة لارتفاع عدد السكان والصناعات. ■ توفر الطاقة بأسعار اقتصادية. ■ وجود سواحل بمساحات كبيرة. ■ وجود حاجة للتركيز على التقنيات المتقدمة في المناطق النائية.	**تحديات** ■ تناقص / انخفاض منسوب المياه الجوفية. ■ التطور السريع للتقنيات المتقدمة والإرباك المصاحب لها. ■ الرخص الشديد للمنتجات العالمية المنافسة مع ارتفاع جودتها.

الإستراتيجية العليا

الرؤية

إن الرؤية التي رسمتها المدينة لخطة تقنية المياه هي: ان تكون المملكة موقع عالمي متميز في مجال امتلاك وتطوير وتصنيع تقنيات المياه من خلال بنية معرفية واقتصادية متطورة ومتكاملة.

الرسالة

توطين وتطوير تقنيات المياه في المملكة من خلال تعزيز دور العلوم والتقنية وبناء الكوادر الوطنية المؤهلة وتحقيق التكامل بين كافة القطاعات ذات العلاقة على المستوى المحلي والعالمي وذلك لتطوير الأداء وخفض التكاليف وفتح الفرص الاستثمارية وصولا نحو المساهمة في تحقيق الأمن المائي وخدمة التنمية الشاملة المستدامة والمشاركة بفاعلية في بناء الحضارة الإنسانية المعاصرة.

قيم وثقافة البرنامج

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

- الأمانة.
- إتقان العمل.
- الإبداع والإبتكار.
- العمل بروح الفريق.
- الإنتماء والولاء.

أهداف البرنامج الإستراتيجية

فيما يلي الأهداف الإستراتيجية للبرنامج:

- تطوير تقنيات متقدمة محلية لتحلية ومعالجة المياه بكلفة إقتصادية وتنافسية.
- تطوير نماذج مخبرية عالمية المستوى لمنتجات تَقَنيّة في المجالات التي تهم المملكة.
- الحصول على الأجهزة والمعدات وتوفير المرافق اللازمة لمعاهد المدينة لكل من المشاريع الإستراتيجية لدعم تطوير هذه النماذج.
- تكوين فرق عمل متخصصة في تقنيات معالجة وتحلية المياه ذات الصلة بالمشاريع المعتمدة.
- دمج جهود الجهات المعنية، الأمر الذي يعد ضرورياً للنجاح في إدارة البرنامج.
- تعزيز أداء المشاركين البارزين من القطاعين العام والخاص.
- خفض تكلفة تحلية وتعقيم المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي.
- إيجاد فرص إستثمارية جديدة للقطاع الخاص.
- تعزيز دور العلوم والتقنية في قطاع المياه.
- تطوير الموارد البشرية العالية الكفاءة.

أوجه التقنية

عملية الإختيار

تم تحديد المجالات التقنية إستناداً إلى المعايير التي وضعتها الجهات المعنية والتي تتماشى مع الأهداف الإستراتيجية لبرنامج تقنيات المياه ومع إحتياجات المملكة الحيوية. وكانت معايير الإختيار الأولية:

- مدى الإعتماد على التقنية على الصعيدين المحلي والإقليمي.
- سهولة التصميم والتصنيع.
- سهولة الإستخدام.
- إمكانية التطوير في المستقبل.
- القدرة على المنافسة في المستقبل.
- الإقتصاد في استهلاك الطاقة.
- مدى توفر الكوادر المؤهلة.
- تكلفة الصيانة والتشغيل.
- المساهمة في الحفاظ على البيئة.
- تكلفة بناء التقنية.
- قدرة مطوري التقنية على عقد شراكة استراتيجية لضمان التطوير.
- القدرة على جذب المستثمرين.
- مدى وجود بدائل للتقنية.

أوجه التقنية

أوجه التقنية المختارة

تم اختيار تلك التقنيات التي تفي بهذه المعايير، والتي تتيح الإمكانية الأكبر لتطوير قدرات المملكة العلمية والتقنية، فضلاً عن تحقيقها إحتياجات المملكة العاجلة من المياه. وفيما يلي التقنيات التي تستهدفها الخطة:

- تحلية المياه:
  - التحلية الحرارية:
    - تطوير مواد مانعة للترسب في درجات الحرارة العالية.
    - تطوير مواد مقاومة لتآكل المبخرات عند درجات الحرارة العالية.
    - تطوير نظام إبتكاري للإمتصاص.
    - تعزيز أداء المبادلات الحرارية لعمليات التحلية الحرارية.
    - تطوير تصاميم جديدة لمحطات تحلية المياه بالتقنية الحرارية (التبخير الوميضي المتعدد المراحل، تحلية المياه متعددة التأثير والفرزالغشائي).
    - تطوير محطات بخارية لتحلية المياه تعمل بالطاقة الشمسية.
  - التحلية الغشائية:
    - تطوير نظام استرجاع مياه تغذية جهاز التحلية الغشائية.
    - تطوير أساليب لخفض إستهلاك الطاقة واستخلاصها.
    - تطوير أغشية عالية المقاومة للملوثات العضوية وغير العضوية (الإنسداد بالملوثات).
    - تطوير أغشية مضادة للتآكل.
  - التحلية المهجنة:
    - تطوير أنظمة مهجنة للتبخير المتعدد الآثار وللتبخير الوميضي المتعدد المراحل ذات تكلفة منخفضة (فعالة إقتصادياً).
    - تطوير أنظمة هجينة للتبخير الوميضي المتعدد المراحل والتناضح العكسي ذات تكلفة منخفضة (فعالة إقتصادياً).
    - تطوير أنظمة هجينة للتناضح العكسي والفرزالغشائي الكهربائي ذات تكلفة منخفضة (فعالة إقتصادياً).
    - تطوير أنظمة هجينة للتناضح العكسي والطاقة الشمسية ذات تكلفة منخفضة (فعالة إقتصادياً).
- تنقية مياه الشرب:
  - المعالجة الغشائية:
    - تطوير عمليات المعالجة السابقة للتناضح العكسي.
    - تطوير مواد وعمليات الترشيح الغشائي النانوي والدقيق والفائق.
  - المعالجة الكيميائية:
    - تطوير مواد كيميائية محلية لإزالة العسر (عسر الماء).
    - إستكشاف إستخدام مواد محلية لإنتاج الكربون النشط.
  - التبادل الأيوني:
    - تصنيع مواد عضوية أو غير عضوية للتبادل الأيوني.
    - تحسين عمليات المعالجة.
  - تطهير المياه:
    - تطوير عمليات تطهير باستخدام ثاني أكسيد الكلور والأشعة فوق البنفسجية والأوزون.
  - الترشيح:
    - استكشاف واستخدام مواد محلية ذات خصائص ترشيح طبيعية.
    - تطوير عمليات الترشيح.
    - تحسين فعالية العمليات.
- معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي:
  - المعالجة الحيوية:
    - تحسين عمليات معالجة الحمأة.
    - تطوير عمليات الترشيح الحيوي.
    - تعزيز كفاءة عمليات المعالجة.
  - معالجة الأغشية الحيوية:
    - تطوير عمليات المفاعل الحيوي الغشائي اللاهوائي.
    - تطوير نظام فعال للتهوية.
    - تطوير مواد الأغشية.
    - تحسين كفاءة عمليات المعالجة.
  - المعالجة الكيموفيزيائية:
    - تطوير مواد التخثر الكيميائي.
    - البحث في تطوير عمليات مبتكرة للتخثر الكهربائي والأكسدة الكهربائية.
    - تحسين تصاميم عمليات المعالجة.

أوجه التقنية

- المعالجة المتقدمة:
  - تطوير عمليات إزالة الفوسفور والنيتروجين الحيوي.
  - تطوير عمليات إزالة الفوسفور والنيتروجين الكيميائية/الفيزيائية.

- إدارة الموارد المائية:
- ترشيد المياه.
- إعادة استخدام وتدوير المياه.
- التغذية الصناعية للمياه الجوفية .
- حصاد الأمطار.
- الاستمطار.

هيكل البرنامج

سيتم إجراء البحث والتطوير في كل من المجالات التقنية المختارة ضمن مقومات هيكل محدد للبرنامج. وسيُجرى نشاط البحث مع مراعاة (١) أهداف البرنامج (٢) مؤشرات الأداء (٣) وفئات المشاريع. وقد ابتدأت عملية اختيار المشاريع بالنظر إلى أهداف البرنامج ومؤشرات الأداء والمستويات المستهدفة لكل من غايات البرنامج. وقد تم اختيار تلك المشاريع التي تحقق الأهداف المنشودة.

تجدر الإشارة إلى أن العمل في التقنيات المذكورة آنفاً يتم ضمن هيكل برنامج ينطلق من تحديد أهداف التنفيذ المحددة ضمن أوجه البرنامج الأساسية الثلاثة، لاسيما البنية التحتية، والعمليات الأساسية وإنتاج القيمة المضافة المنشودة. ويتم تحديد مؤشرات الأداء (ومستويات الأهداف) لكل من غايات البرنامج قبل تعيين المشاريع التي تفي بالطلب. وقد شاركت الجهات المعنية في عملية تحديد الأهداف والمؤشرات والمشاريع.

أهداف البرنامج

تم تحديد الأهداف التنفيذية التالية اللازمة لتحقيق غايات البرنامج الإستراتيجية من قبل الجهات المعنية:

البنية التحتية

- تطوير الموارد البشرية.
- تطوير الثقافة المؤسسية.
- كفاءة استخدام الموارد المالية.
- تطوير نظم وإجراءات العمل.
- توفير المعامل والأجهزة.

العمليات الأساسية

- اختيار التقنيات المناسبة.
- عقد الشراكات الاستراتيجية.
- تطوير التقنيات.
- إجراء البحوث الأساسية.
- إجراء البحوث التطبيقية.
- إنشاء المحطات التجريبية.
- توطين التقنية.
- إجراء بحوث/دراسات التوطين.

هيكل البرنامج

- تصنيع نماذج التوطين التجريبية.
- نقل التقنية.
- تقويم التقنية الجاهزة للإستخدام.

تحقيق القيمة المضافة

- استخدام حاضنات التقنية ومراكز الابتكار.
- العمل مع مراكز تطوير التقنية.
- العمل مع المستفيدين من البرنامج.
- تحقيق أفضل قيمة مقابل التكلفة.
- توفير فرص العمل.
- توفير فرص استثمارية.
- حماية البيئة.
- كفاءة استخدام الموارد الوطنية.
- دعم الأهداف الوطنية.
- دعم الاقتصاد الوطني.
- دعم التنمية المستدامة.
- دعم الاكتفاء الذاتي والأمن الوطني.

مؤشرات الأداء

تم تحديد عدد من مؤشرات الأداء لقياس التقدم المحرز في مهام البرنامج الأساسية. ومن أبرز مؤشرات الأداء:

- النسبة المحققة من متطلبات الموارد البشرية.
- عوائد البرنامج على الإستثمار.
- مستوى الغايات الإستراتيجية المحققة من خلال العمليات والمشاريع.
- حجم الأصول المعرفية المستخدمة (الموثقة والمقتناة).
- مستوى الغايات الإستراتيجية المحققة من التقنيات المختارة.
- نسبة الشراكات الإستراتيجية المفعلة إلى المجموع الكلي المطلوب.
- عدد الإبتكارات التي تؤدي إلى التطبيقات الجديدة من خلال البحوث الأساسية.
- النسبة المئوية من البحوث الأساسية التي تسفر عن نماذج حلول أو حلول تطبيقية أو محطات تجريبية.
- النسبة المئوية من المحطات التجريبية التي تسفر عن خطوط أو حلول إنتاجية.
- نسبة البحوث التطبيقية التي تسفر عن توطين التقنية.
- نسبة التقنيات الثانوية الناتجة من توطين التقنية.
- نسبة نماذج المحطات التجريبية التي تسفر عن خطوط أو حلول إنتاجية.
- نسبة التقنيات الجاهزة التي تؤدي إلى خطوط أو حلول إنتاجية.
- عدد التقنيات الجاهزة التي تنتقل إلى مرحلة التوطين والتطوير.

- نسبة التقنيات والنماذج والمحطات التجريبية المتبناة من قبل الحاضنات من الإجمالي المطروح.
- نسبة نماذج الإنتاج ونماذج ما قبل الحاضنات التي يتم تطويرها مع مراكز إبتكار التقنيات من الإجمالي المتوفر.

فئات مشاريع البرنامج

قامت الجهات المعنية بتحديد مشاريع تمهيدية للبرنامج لتحقيق أهداف البرنامج وضمان مستوى مُرْضٍ من مؤشرات الأداء لكل من هذه الأهداف. وتنقسم هذه المشاريع إلى ثلاث فئات كما هي مبينة فيما يلي. وسيتم تقويم هذه المشاريع خلال التنفيذ، كما قد يتم إنهاؤها أو إبدالها في حال عدم تحقيقها المستوى المنشود والأهداف المطلوبة (محفظة المشاريع):

- **مشاريع البنية التحتية:** ترمي هذه المشاريع إلى تخطيط وتأسيس وإدارة البنية التحتية اللازمة لنجاح وكفاءة البرنامج، بما في ذلك رأس المال البشري والمعرفي والتنظيمي والمالي وغير ذلك من الموارد/الأنظمة.
- **مشاريع البحث والتطوير:** قسم ممثلو الجهات المعنية إلى ثلاث مجموعات تمثل كل مجموعة منها المجالات التقنية الخاصة بخبراتها وأوجه نشاطها الخاص. وقد قامت كل مجموعة بدراسة التوجهات التقنية العالمية، والإحتياجات المحلية والموارد والظروف لدى اقتراحها لهذه المشاريع. ويتم ربط هذه المشاريع بالأهداف والإحتياجات الوطنية من خلال مواءمة التقنيات المختارة مع هذه الأهداف والإحتياجات. وترمي هذه المشاريع إلى تطوير المعرفة والتقنية في كل من المجالات التقنية المختارة.
- **مشاريع تحقيق القيمة المضافة:** تهدف هذه المشاريع إلى مساعدة البرنامج في تحقيق القيمة المضافة للأطراف المستفيدة والعمل مع حاضنات التقنية ومراكز إبتكار التقنية.

الخطط التشغيلية

يشمل برنامج تقنيات المياه كما ذكرنا سابقاً طيفاً واسعاً من المشاريع منها مشاريع البحث والتطوير ومشاريع البنى التحتية ومشاريع تحقيق القيمة. ويعتمد نجاح البرنامج على نجاح تنفيذ هذه المشاريع. ويتم تنفيذ المهام العالية المستوى على صعيد البرنامج ، إلا أن دور البرنامج الأهم هو تدعيم هذه المشاريع الفردية. ويتناول هذا القسم من الدراسة الخطوات المتخذة على صعيد المشروع والبرنامج.

على مستوى المشروع

لتحقيق نسبة عالية من النجاح في مشاريع البرنامج، سيتم اتخاذ الخطوات التالية:

- التوصل لمستوى الكفاءات اللازمة على مستوى البرنامج لإدارة وتسليم المشاريع وفقاً للمعايير الدولية في إدارة المشاريع.
- وضع هيكل مكتب إدارة البرنامج متعدد المستويات (مستوى البرنامج ومستوى المنظمة (الجهات المعنية/المنفذون) ومستوى المشروع).
- إيجاد منهجية أو أسلوب فعال لإدارة البرنامج يمكن اعتماده لجميع المشاريع. وستكون هذه المنهجية قابلة للتعديل كما تقتضيه الحاجة الخاصة بكل من المشاريع الفردية، إلا أنها ستفرض مستوى قياسياً من الإمتياز لجميع المشاريع. وستشمل هذه المنهجية الموحدة جميع مهام المشاريع الأساسية، بما في ذلك إدارة النطاق والوقت والكلفة والجودة، فضلاً عن الوظائف المساعدة مثل إدارة الموارد والمخاطر والإتصالات والتسويق.
- تدريب وتطوير مهارات مدراء المشاريع ومساعدتهم في الوظائف التنفيذية في إدارة المشاريع.
- التأكد من كون وظيفة إدارة المعرفة المحددة ضمن أهداف البنى التحتية للبرنامج (المذكورة آنفاً) موائمة الأصول الخاصة بالتعلم وبناء المعرفة في مختلف المشاريع بشكل تسلسلي ومتواز، وعلى الصعيد التقني وصعيد إدارة المشروع.
- تأمين ما يحقق كفاءة إستغلال الموارد، مثل تجميع الموارد البشرية والمرافق والأجهزة والمختبرات والأدوات اللازمة في المشاريع.

على مستوى البرنامج

أما على مستوى البرنامج، فإن السؤال الذي سيوجه الأفعال والقرارات هو: «لم الحاجة لهذا المستوى من البرنامج؟». ومما يستدعي الإدارة على مستوى البرنامج:

- كون إدارة مجموعة المشاريع تعود بفوائد لا يمكن تحقيقها بإدارة المشاريع المتعددة بشكل فردي، ومن هذه الفوائد:
  - الأفعال التي تعود بالفوائد على عدة مشاريع، حيث يمكن طلب الآثار الإيجابية وتجنب الآثار السلبية.
  - القرارات التي لا يمكن تناولها إلاّ من منظور البرنامج.
  - المخاطر التي يكون من الأفضل معالجتها على الصعيد المشترك للبرنامج.
  - سيتم طرح بيان بالفوائد للبرنامج ومن ثم يتم تطبيق خطة لإدارة وتقويم الفوائد.
- التوجيه الذي يقدمه البرنامج للمستويات الوطنية العليا لضمان متابعة تقدم وأداء البرنامج.
- إدارة الجهات المعنية لتتضمن:
  - الجهات المعنية العليا التي لا يمكن إدارتها/تنسيقها على مستوى المشروع الفردي.
  - دعم مدراء المشاريع لاسيما للمشاريع الوليدة، في إدارة الجهات الخاصة بالمشاريع.
  - ضمان وجود علاقات ترابطية بين الجهات المعنية ضمن مختلف المشاريع.

ومن أبرز جوانب إدارة الجهات المعنية بالبرنامج هي تسهيل وتحقيق وإدارة ذلك «التغيير» الناجح والفعال الذي يسعى البرنامج لتحقيقه.
وتعرض الأقسام التالية أمثلة محددة عن القضايا التي سيتم تناولها على مستوى البرنامج من خلال خطة محفظة المشاريع، وخطة نقل التقنية، وخطة إدارة الجودة وخطة إدارة الموارد البشرية وخطة الإتصالات وخطة إدارة المخاطر.

خطة نقل التقنية

سيحرص برنامج تقنيات المياه على اتباع أفضل الأساليب الدولية المعتمدة في عملية نقل التقنية. ومن أبرز أوجه البرنامج المصممة خصيصاً لتسهيل نقل التقنية:

- إشراك المستخدمين في تصميم البرنامج: ويتم هذا من خلال مساهمة المستخدمين في ورش العمل المخصصة للتخطيط ومشاركتهم في نشاط لجنة برنامج تقنية المياه الإستشارية. فمن المعروف أن مساهمة المستخدم في تصميم البحوث من شأنها أن تؤدي على الأرجح إلى بحوث ونتائج وافية بمتطلبات المستخدمين، ومن ثم فإنها مرجحة أكثر لأن تنتهي بالإبتكارات الناجحة.
- البرامج الوطنية المُرَكّزَة على تطوير المشاريع التطبيقية التجريبية المتطورة: وستشرك هذه المشاريع كلاً من المدينة والجهات الحكومية والجامعات والقطاع الصناعي. ويتم نقل المعرفة من خلال المشروع إلى الشركات. وهذا أسلوب مثبت الفعالية لتطوير التقنيات التي تخدم غرضاً محدداً والتي يمكن نقلها بسهولة إلى المستخدمين في القطاعين العام والخاص.
- استخدام مراكز الجامعة/الصناعة كآلية أساسية للبحث خلال مراحل الخطة: من شأن إشراك القطاع الخاص بأوجه نشاط هذه المراكز (من خلال التوصيات والتمويل) تشجيع تركيز البحث الجامعي على إحتياجات المستخدمين، الأمر الذي يعزز فرص نقل التقنية. من جهة أخرى، فإن هذه المراكز ستقوم كذلك بتحويل المعرفة إلى الصناعة من خلال تدريب وتخريج الطلاب (الذين تم تدريبهم لمواجهة المشاكل الخاصة بالصناعة) الذين يتخذون وظائف بعد ذلك في الشركات أو يقومون بتأسيس شركاتهم الخاصة.
- الربط بين برنامج تقنيات المياه وحاضنات تقنية الأعمال والبرامج الأخرى التي ستسهم في إنشاء شركات جديدة لتقنيات المياه.

خطة إدارة الجودة

سيحرص برنامج تقنيات المياه على اتباع أفضل الأساليب الدولية المعتمدة في عملية إدارة الجودة لبرامج العلوم والتقنية. ومن هذه العناصر:

- مراجعة اللجنة الإستشارية لتصميم وميزانية البرنامج ككل.
- عملية تنافسية وقائمة على تحكيم النظراء لاختيار الأساليب والعمليات الخاصة بمشاريع ومراكز الجامعات البحثية.
- المراجعة السنوية لمشاريع تطوير التقنيات لضمان تحقق معالم البرنامج.
- المراجعة الدورية (كل خمسة أعوام) التي تجريها لجنة المراجعة بمساعدة الخبراء المتمرسين في التقويم.

وسيتم وضع إجراءات خاصة لخبراء التقويم للكشف عن مواطن تضارب المصالح وإدارتها. وفي بعض الأحيان، سيتم اللجوء إلى خبراء دوليين في لجان المراجعة لتقليل فرص نشوب تضارب في المصالح وتقديم تقويم خارجي مستقل.

خطة إدارة الموارد البشرية

تشكل الموارد البشرية في الوقت الراهن عائقاً حرجاً يعترض تحقق نجاح برنامج تقنية المياه، كما سبق ذكره آنفاً، ذلك أن ندرة الكفاءات البشرية،

من باحثين ومدراء تقنيين ورواد، من شأنها أن تحد من تقدم ونجاح برنامج المياه في المملكة. وستتطلب الخطة عدداً كبيراً من خبراء تقنيات المياه، من باحثين ومدراء تقنيين وروادمن المدينة والجامعات والشركات. ومن أبرز مهام إدارة البرنامج هي معالجة هذا الجانب.

ولتحقيق أهداف البرنامج، ستحتاج المدينة إلى تعيين أو تدريب المزيد من مدراء البرامج وتزويدهم بالمهارات اللازمة لقيادة برامج وطنية. وهذا سيتطلب من المدينة المزيد من المرونة في حِزَم التعويضات التي تقدمها وسرعة التعيين والقدرة على استقدام الخبرات الدولية.

كما ستحتاج الجهات المعنية إلى المزيد من الباحثين ومهندسي البرمجيات من ذوي المهارات اللازمة لابتكار التقنيات، الأمر الذي سيتطلب إدخال تغييرات أوسع، منها ما يتعدى نطاق هذه الخطة. أما ضمن الخطة، فسيقوم برنامج تقنيات المياه بما يلي:

١. التعاون مع الجهات الأخرى على تعزيز مستوى تعليم تقنيات المياه في الجامعات ، لاسيما في الجامعات العالمية.
٢. التعاون مع الجامعات على تطوير البرامج التعليمية والبحثية، وبخاصة تلك التي توائم إحتياجات المملكة البحثية في تقنيات المياه.
٣. العمل على تغيير (تعديل) السياسات بما يسمح باستقدام الخبرات المتخصصة إلى المملكة.
٤. دعم تدريب الباحثين ليصبحوا رواداً في البحث والتطوير و إدارته.

أما على مستوى الدراسات العليا، فتسعى هذه الخطة إلى زيادة عدد الباحثين في تقنيات المياه من خلال التركيز على المراكز والمعاهد والجامعات. وتجدر الإشارة هنا إلى كونها مصممة لتدريب الطلاب الجدد وتزويدهم بالمهارات البحثية والإبتكارية اللازمة التي تحتاج إليها الجهات البحثية والصناعية.

خطة إدارة الإتصالات

إن الهدف من هذه الخطة هو توفير المعلومات اللازمة للمشاركين في البرنامج والجهات المعنية به. ومن مكونات هذه الخطة السعي لتعزيز تواصل المجتمع البحثي السعودي في تقنية المياه، وتوسيع نطاق التعاون بين أفراد هذا المجتمع البحثي. ومن جوانب هذه الخطة:

- وجود موقع إلكتروني عام يعرض معلومات وأهداف البرنامج، إضافة إلى إنجازاته وفرص التمويل وغيرها من الأخبار ذات الصلة بالبرنامج.
- عقد ورش العمل الدورية مع الجهات ذات العلاقة لتحديد إحتياجات البرنامج المستقبلية.
- الإعلان عن طلبات العروض (لمراكز الجامعات والمنح وبرامج تطوير التطبيقات التجريبية)
- قيام لجنة البرنامج الاستشارية بمراجعة البرنامج والتعليق عليه، ومن ثم إتاحة تقارير المجلس على الموقع الإلكتروني.
- سيقوم البرنامج برعاية ورش عمل ومؤتمرات وأوجه نشاط المجتمع المهني.
- تقديم عروض عن البرنامج في المؤتمرات الوطنية والدولية.

كما تنطوي هذه الخطة على تحديد أوجه التواصل المناسبة ضمن هيكل إدارة الخطة. ومن الأهمية بمكان إبلاغ المستويات الإدارية العليا بأية معلومات هامة عن مخاطر أو صعوبات البرنامج، مثل التأخير أو الإفتقار للموارد أو الإخفاق في تحقيق هدف ما، وذلك على وجه السرعة. ذلك أن المبدأ العام هو أنه لا ينبغي أن تفاجأ الإدارة أبداً بالأنباء السيئة.

خطة إدارة المخاطر

مما لا شك فيه أن البرنامج المطروح الآن هو برنامج ذو أهداف طموحة من شأنه إثارة تحديات بشأن قدرات المملكة. وهناك عدة أنواع من المخاطر التي قد تحول دون بلوغ أهداف البرنامج، بما في ذلك المخاطر الفنية ومخاطر السوق والمخاطر المالية.

ومن المخاطر التي قد تهدد بلوغ الأهداف الفنية المذكورة آنفاً ندرة الموارد البشرية المناسبة لتنفيذ البرنامج. ومن أساليب التعامل مع هذه الإشكالية:

- تغيير السياسات لإستقطاب أصحاب المهارات المناسبة. وقد يتضمن ذلك زيادة الرواتب والإستعانة بكفاءات من مختلف أنحاء العالم.
- تأخير بعض عناصر البرامج أو ترحيلها على مراحل في حال عدم القدرة على تعيين الأفراد المناسبين.
- زيادة الكوادر البشرية ذات المهارات المطلوبة من خلال برامج تعليمية وتدريبية مثل التي في مراكز أبحاث تقنيات المياه في الجامعات (راجع خطة الموارد البشرية).

ومن العوامل الأخرى التي قد تهدد نجاح البرنامج هي الأهداف المبالغ فيها، ويمكن تجنب وقوع هذا الإحتمال بإجراء مراجعة مستقلة للأهداف الفنية للتأكد من كونها قابلة للتحقيق، ولتكييف الأهداف الفنية في حالة عدم إنجاز معالم البرنامج.

أما خطر السوق فهو ألا تسفر المشاريع وإن كانت ناجحة من الناحية التقنية، عن منتجات ناجحة، بسبب سوء فهم ظروف السوق أو تغيّرها، مثل تطور وسائل تَقَنيّة جديدة. ويمكن معالجة هذا الأمر من خلال:

- تصميم برامج استناداً إلى دراسة متأنية لإحتياجات السوق.

الخطط التشغيلية

- رصد تطورات التقنية والأسواق العالمية.
- تعديل الخطط بشكل مستمر وفق تغير الظروف العامة.

يتمثل الخطر المالي في إحتمال نقص التمويل أو تجاوز التكاليف الحد المخطط لها. ويمكن معالجة هذه المسألة من خلال التخطيط الدقيق، والمتابعة الحذرة لتقدم البرنامج، والكشف المبكر عن إحتمال تجاوز التكاليف المخطط لها. كما أن هناك خطر تغيير الخطة أو التمويل بسبب تغيير السياسة البحثية. وسيكون من الأهمية بمكان لخطة الإدارة التواصل المستمر مع مسؤولي السياسة لضمان معرفتهم بإنجازات البرنامج، والحصول على إنذار مبكر بأي تغييرات واردة قد تمس البرنامج.

تنفيذ الخطة

سيكون مدير برنامج تقنية المياه مسؤولاً في المدينة عن التنفيذ العام للخطة. ويمكن أن تقوم وحدات أخرى من المدينة بإدارة بعض عناصر الخطة.

هناك العديد من جوانب هذه الخطة التي تشكل مهاماً جديدة لبرنامج تقنية المياه، 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 هي إيجاد أو تطوير المهارات اللازمة من خلال التعيين والتدريب. ورغم أنه من بالغ الأهمية الإسراع بالمبادرة ببرامج بحثية جديدة، فإن من الأولى أيضاً تكوين المهارات اللازمة لريادة 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 للبحث والإبتكار في تقنية المياه 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 المياه.
- العوائد والوظائف الناجمة عن البرنامج.
- الإستيراد الناجح للتقنية بما يؤدي إلى إيجاد شركات أو تطبيقات جديدة.
- إنتقال المشاريع إلى الحاضنات.
- براءات الإختراع ذات الصلة بتقنيات المياه.
- تمويل القطاع الخاص لبحوث تقنيات المياه الخاصة بالجامعة والمدينة (يكون بمثابة مؤشر على القيمة التي يوليها القطاع الخاص للبحث والتطوير في تقنية المياه في المدينة والجامعة).
- عدد ومستوى العروض في المحافل الدولية.
- التغييرات المدخلة على السياسات (المذكورة آنفاً) لتطوير نشاط الإبتكار في تقنية المياه.
- عدد وأثر المواد المنشورة.

تنفيذ الخطة

- مدى التعاون المحلي والدولي في البحث والتطوير.
- عدد الشهادات المتقدمة التي تمنح في تقنيات المياه.

وستقوم اللجنة الإستشارية برعاية دراسات عن المجالات الجديدة النامية في تقنيات المياه 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 تقنيات المياه في المملكة.

الملحق أ

المشاركون من الجهات ذات العلاقة

يتوجه البرنامج بالشكر والتقدير للمشاركين من الجهات المعنية ذات العلاقة لمساهماتهم القيمة في إعداد هذه الخطة.

الجهة	المشارك
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية	د. عمر بن عساف الحربي د. عبدالعزيز سعد القويزاني أ. حمد محمد سفيران أ. عبيد عزيز الحربي م. يعلا سعيد عسيري م. منذر إبراهيم السديس
مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء – جامعة الملك سعود	د. عبدالملك عبدالرحمن آل الشيخ م. علي وفا عبدالرحمن أبوريشة
جامعة الملك سعود	أ. د. ابراهيم صالح المعتاز د. فرج عبدالسلام عبدالعليم د. عبدالرحمن الدخيل
مركز أبحاث المياه –جامعة الملك عبدالعزيز	أ.د. عمر سراج أبورزيزة
جامعة الملك عبدالعزيز	د. محمد البيروتي
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	د. علاء الدين عابدين بخاري

الملحق أ

الجهة	المشارك
وزارة المياه والكهرباء	م. ابراهيم عبدالرحمن الشبيبي م. هلال عائض الحارثي
المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة	م. أحمد سليمان العريفي
المديريةالعامة للمياه بمنطقة الرياض	م. عبدالله المحيذيف م. سامي عثمان اليوسف
الهيئة السعودية للمهندسين	د. صالح محمد المقرن

منهجية إعداد الخطة

تم إعداد وتنفيذ منهجية التخطيط الإستراتيجي والإدارة الإستراتيجية لدى إعداد خطة هذا البرنامج. ويوضح الشكل أ-١ المراحل والمكونات الرئيسية الخاصة بهذا البرنامج. ومن الجوانب التي أخذت في الإعتبار لدى وضع هذه المنهجية:

- الحرص على تبني نهج شامل إبتداءً من الإستراتيجية العليا وحتى مراحل التنفيذ ليكون موائماً للأهداف الإستراتيجية.
- تعظيم فرص تنفيذ الخطة الإستراتيجية التي تمثلها هذه الخطة بتوضيح الخطوة التالية في كل مرحلة وتوجيه مراحل التنفيذ.
- توخي التركيز والإيجاز في التمثيل، وتجنب الإسهاب في التعبير وذلك لتعزيز التفاهم بين الأطراف المشاركة في تطوير وتنفيذ الخطة، نظراً لطبيعة هذا البرنامج العلمية/الهندسية.
- الإستفادة من الوسائل والمفاهيم المعتمدة في التخطيط الإستراتيجي ومجالات إدارة المشروع/البرنامج، بما في ذلك:

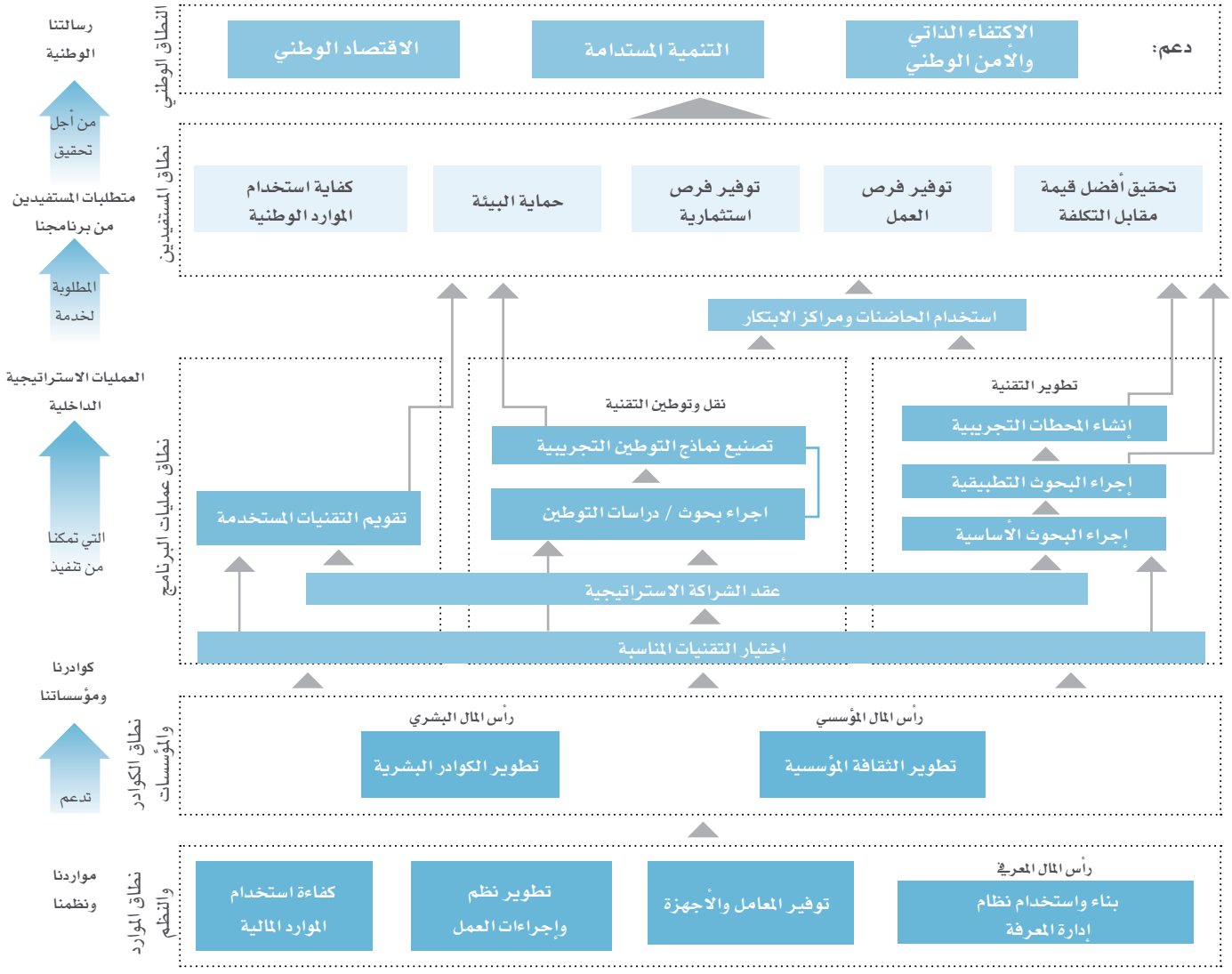
  - الحفاظ على التوازن الذي يربط بين رؤية ورسالة المشاريع، ووضع إستراتيجية تركز على الأداء، وتحديد أهداف البرنامج ومؤشرات الأداء والمشاريع بأسلوب موضوعي ومنهجي.
  - إدارة محفظة المشاريع لضمان الإستفادة المثلى من الموارد والإختيار المناسب للمشاريع وتحقيق التوازن فيما بينها، وتبني هذا الأسلوب كآلية مستمرة خلال مراحل البرنامج.
  - إدارة البرنامج لضمان تحديد وتحديث وتحقيق الفوائد على مستوى البرنامج لدى تنفيذ المشاريع.

ومن شأن هذا النهج أن يضمن معالجة جميع جوانب التخطيط الإستراتيجي ومتطلبات وهموم الإدارة الإستراتيجية.

الملحق أ

الشكل أ-١ مخطط إستراتيجية البرنامج

الرؤية: أن تكون المملكة موقع عالمي متميز في مجال إمتلاك و تطوير و تصنيع تقنيات المياه من خلال بنية معرفية و اقتصادية متطورة و متكاملة.



قيم البرنامج: الأمانة• إتقان العمل • الإبداع و الإبتكار • العمل بروح العزيمة • الإنتماء و الولاء.

الملحق أ

إدارة محفظة المشاريع

التشكيل المبدئي لمحفظة المشاريع

خضعت مشاريع البحث والتطوير في تقنية المياه لعملية تشكيل محفظة مبدئية للمشاريع (مجموعة فرعية) إستناداً إلى الإستخدام الأمثل للموارد المتوفرة لتحقيق أهداف البرنامج الإستراتيجية. وقد تضمنت هذه العملية المراحل التالية:

المرحلة الأولى :التقويم/ الإستراتيجية

اقتصر الاختيار في هذه المرحلة على المشاريع الموائمة لأهداف البرنامج الإستراتيجية. وقد رُتّبت هذه المشاريع في فئات إستراتيجية، قبل أن يتم توزيع إجمالي الموارد المتوفرة بشكل مبدئي على الفئات الإستراتيجية حسب الأهمية الإستراتيجية. وقد تبنى البرنامج مصفوفة توزيع المشاريع لتحديد هذه الفئات الإستراتيجية. وكانت النتيجة تسع فئات نتجت عن تقاطع بُعْدَين يحمل كل منهما ثلاثة عناصر، هي:

- المسارات الإستراتيجية التقنية:
  - التطوير.
  - التوطين.
  - النقل.
- أوجه البحث والتطوير:
  - البحوث الأساسية.
  - البحوث التطبيقية/المحطات التجريبية.
  - تطوير المنتج/ القيمة المضافة.

المرحلة الثانية: ترتيب الموارد حسب الأولوية

في هذه المرحلة، تم ترتيب مشاريع الفئة الواحدة التي تستلزم نفس الموارد حسب أولويتها من منظور الموارد المتوفرة، بأسلوب المقارنة المزدوجة، وضعت من خلالها جداول مقارنة.

وقد تم اختيار هذه المشاريع، الواحد تلو الآخر، إبتداء من طليعة قائمة الأولويات في كل فئة حتى استنفاذ موارد هذه الفئة. وكانت محصلة هذه العملية هي مجموعة واضحة من محفظة المشاريع، ربما كانت غير متوازنة.

المرحلة الثالثة: الإختيار/ عوامل تحقيق التوازن

في هذه المرحلة، تم إلغاء بعض المشاريع التي تم إختيارها في المرحلة الثانية، وإضافة مشاريع أخرى. وكانت الغاية من هذه المرحلة هي تحقيق التوازن في مجموعة المشاريع من حيث:

- البحث مقابل التطوير.
- المدى البعيد مقابل المدى القريب.
- الخطر العالي مقابل الخطر المحدود.
- النمو مقابل الإستدامة.
- الإستعانة بمصادر خارجية مقابل الإستعانة بمصادر داخلية.
- المحلي/الوطني مقابل الدولي.

عملية إدارة محفظة المشاريع

المرحلة الرابعة: التنفيذ والمراجعة مقابل الإستراتيجية

سبقت الإشارة إلى كون مجموعة المشاريع المكونة حتى هذه المرحلة هي مجموعة تمهيدية أو مبدئية. يتم بعد ذلك تمويل المشاريع وإدارة مجموعة المشاريع خلال مراحل البرنامج من خلال الإصلاح المستمر الذي يتم من خلال مراجعة المشاريع وإتمامها أو تأجيلها أو إلغائها وفق أدائها في:

- تحقيق الأهداف الإستراتيجية التي اختيرت المشاريع لتحقيقها في الأصل.
- تحقيق تقدم جيد في مراحل التنفيذ (من حيث النطاق والإطار الزمني والميزانية والجودة).

ويمكن في الوقت ذاته تعديل الأهداف الإستراتيجية أو حدوث تغير على الموارد، الأمر الذي سيتطلب مراجعة مجموعة المشاريع وتحديثها.

ومن شأن عملية إدارة مجموعة المشاريع أن تضمن توظيف البرنامج لموارده على الوجه الأمثل. وفي غياب أسلوب موضوعي ومنهجي، عادة ما تخضع عملية بدء المشروع وتوظيف الموارد للميول الشخصية والضغوط السياسية التنظيمية والعوامل الذاتية.

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: 12P0001-PLN-0001-AR01

DAKKIN 01 478 8584