وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture

نبراس
NPRAS
المنصة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة
National Platform of R&I Analytics for Sustainability

الهيئة السعودية للمياه
Saudi Water Authority

# توجهات سياسات تمكين البحث والتطوير والابتكار

## قطاع المياه



# كلمات افتتاحية



## م. عبد الرحمن عبد المحسن الفضلي

معالي وزير البيئة والمياه والزراعة

لقد جاء إطلاق اللجنة العليا للبحث والابتكار في عام 2021 م إيمانا من قيادة المملكة بأهمية هذا القطاع، وإكمالا لمسيرة العمل والتنفيذ لبرامج رؤية المملكة 2030 وأهدافها، التي من ضمن مستهدفاتها الرئيسة دعم البحث العلمي وتمكين الابتكار لبناء اقتصاد معرفي وتحقيق التنوع الحقيقي لموارد الدولة. إن أولويات الوزارة تشمل تمكين الشركاء في منظومة البحث والتطوير والابتكار في تحفيز الابتكار وتوطين التقنيات لتقديم الحلول الفعالة في قطاعات الوزارة، باستخدام أحدث التقنيات مثل تقنيات المياه والتقنيات الحيوية وتقنيات الذكاء الاصطناعي و"إنترنت الأشياء."







## م. منصور بن هلال المشيطي

معالي نائب وزير البيئة والمياه والزراعة

تحظى منظومة البيئة والمياه والزراعة باهتمام ودعم لا محدود من قيادتنا الرشيدة-أيدها الله- ضمن رؤية المملكة 2030 والتي أحدثت نقلات تحولية كبرى في جميع قطاعات المنظومة، وأحدثت أثرا ملحوظا في تعزيز الاستدامة والحفاظ على مواردنا الحيوية. ونحن في وزارة البيئة والمياه والزراعة، إذ نقطف اليوم ثمار تلك النجاحات، فإننا نتطلع إلى المستقبل بكل ثقة، وذلك بتبني التقنيات الحديثة وتعزيز الممارسات والحلول المبتكرة في منظومة البيئة والمياه والزراعة، لزيادة الكفاءة وتحفيز الإنتاجية مما سيكون له أبلغ الأثر في تحقيق المستهدفات الوطنية الطموحة.

# كلمات افتتاحية



## م. عبد الله بن إبراهيم العبد الكريم

معالي رئيس الهيئة السعودية للمياه

يشهد قطاع المياه تحولًا متسارعًا في التحديات والفرص، وأصبح إنتاج المعرفة وتبنّي التقنيات وتحويل البحث والابتكار إلى تطبيقات عملية عنصرًا أساسيًا في تطوير القطاع، حيث لم تعد استدامة الخدمات وكفاءة إدارة الموارد تعتمد على البنية التحتية وحدها. ومن هذا المنطلق، يأتي التوجه نحو البحث والابتكار بوصفه جزءًا من صناعة القرار، يبدأ من تحديات قطاع المياه واحتياجاته الفعلية، ويوجّه القدرات البحثية نحوها، ثم يربط نتائجها بالتجربة والتطبيق والاستثمار والتوسع. فالقيمة الحقيقية للبحث والابتكار تقاس بأثرهما في رفع الموثوقية والكفاءة، وخفض التكلفة، وتعزيز الاستدامة وجودة الخدمات. وتؤسس هذه التوجهات والسياسات منظومةً تربط الجهات التنظيمية والتشغيلية بالجامعات ومراكز الأبحاث والمبتكرين والقطاع الخاص، لتسريع انتقال المعرفة من المختبر إلى الميدان، وبناء القدرات الوطنية وتوطين التقنيات ذات الأولوية. وطموحنا لا يقف عند تبنّي الحلول، بل يمتد إلى تطويرها واختبارها وتصنيعها وتصدير معرفتها من المملكة إلى العالم.







## د. عبدالعزيز بن محارب الشيباني

سعادة وكيل وزارة البيئة والمياه والزراعة للمياه

تواجه المملكة تحديات عدة لمواكبة الطلب المتزايد على المياه في المملكة، نتيجة للتنمية الاقتصادية والمجتمعية، وشح مصادر المياه الطبيعية. مما يحتم علينا العمل جميعاً لضمان إدارة فاعلة ومتكاملة للموارد المائية لضمان استدامتها تحقيقاً لمستهدفات رؤية المملكة 2030 . وانطلاقاً من أهمية الابتكار والتقنيات الحديثة في تعزيز الأمن المائي يأتي هذا التقرير ليقدم استعراضاً لأبرز التوجهات التقنية في قطاع المياه بهدف تسريع تبني حلول مبتكرة ومتكاملة وفعالة.

# كلمات افتتاحية



**د. عبد العزيز بن مالك المالك**

سعادة وكيل وزارة البيئة والمياه والزراعة للبحث والابتكار

أولت المملكة العربية السعودية اهتمامًا متزايدًا بتعزيز منظومة البحث والتطوير والابتكار بوصفها ركيزة أساسية لتحقيق الاستدامة البيئية، وأمن الموارد، والمرونة الاقتصادية طويلة الأجل في قطاعات البيئة والمياه والزراعة. وفي إطار رؤية السعودية 2030، تركز الأولويات الوطنية بصورة متنامية على تمكين الابتكار من خلال سياسات متكاملة واستشرافية تدعم الإدارة المستدامة للموارد، وتعزز القدرة على التكيف مع التغير المناخي، وتحقق الأمن الغذائي والمائي. ويعكس هذا التوجه الطموحات بعيدة المدى للمملكة في بناء منظومة بحث وتطوير وابتكار متكاملة وموجّهة بالمهام، قادرة على التصدي للتحديات البيئية والتنموية المعقدة خلال العقود المقبلة.





وعلى الصعيدين العالمي والإقليمي، شهدت السنوات الأخيرة تسارعًا في وتيرة الإصلاحات والسياسات الهادفة إلى تمكين التحول القائم على الابتكار في القطاعات المعتمدة على الموارد الطبيعية. إذ تتجه الحكومات بشكل متزايد إلى تبنّي أطر سياسات متكاملة، وإصلاحات تنظيمية، وآليات تحفيزية لتسريع تبني التقنيات، وتعزيز التنسيق بين القطاعات، ومواءمة الأهداف الوطنية مع الالتزامات الدولية المتعلقة بالاستدامة والمناخ. وفي هذا السياق، طورت المملكة إطارا سياساتيا شاملا لقطاعات البيئة والمياه والزراعة، يستند إلى استراتيجيات وطنية محورية، من أبرزها الاستراتيجية الوطنية للبيئة، والاستراتيجية الوطنية للمياه ، والاستراتيجية الوطنية للزراعة. وتسعى هذه السياسات مجتمعة إلى رفع كفاءة الأنظمة، وحماية رأس المال الطبيعي، وتهيئة بيئة محفزة للحلول الابتكارية.

وانطلاقًا من إدراك الدور المحوري للسياسات في توجيه مخرجات الابتكار، أولت الوزارة أولوية لتطوير نماذج حوكمة متكاملة، وتعزيز صناعة السياسات المبنية على الأدلة، وتفعيل آليات التنسيق بين القطاعات بما يدعم التصميم والتنفيذ الفعال لسياسات الابتكار. كما تم التركيز بشكل خاص على تعزيز الاتساق السياساتي بين قطاعات البيئة والمياه والزراعة، ومواءمة الأطر التنظيمية والمؤسسية، وتسخير الابتكار كأداة لمعالجة التحديات المشتركة، مثل شح المياه، وتدهور النظم البيئية، وتحقيق إنتاج غذائي مستدام.

وفي هذا الإطار، يصدر تقرير "توجهات سياسات تمكين البحث والتطوير والابتكار" ضمن سلسلة من الإصدارات التحليلية التي تطورها منصة نبراس. ويقدم التقرير تقييما منهجيا لأحدث تطورات سياسات الابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، على المستويين الوطني والعالمي، مع تحديد أبرز الاتجاهات السياساتية، وتحليل مؤشرات التنفيذ والفجوات القائمة، وتسليط الضوء على فرص تعزيز فاعلية السياسات، وتحسين مواءمة الجهود بين القطاعات، وتمكين الابتكار دعما لأهداف رؤية السعودية 2030.

وفي وزارة البيئة والمياه والزراعة، نؤكد التزامنا بمواصلة تطوير مشهد سياساتي متماسك واستشرافي للابتكار، يتيح للجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص التعاون بفاعلية لمعالجة الأولويات الوطنية. ونؤمن بأن السياسات الابتكارية المصممة بعناية والمنفذة بكفاءة تشكل عنصرا أساسيا لتسريع التنمية المستدامة، وتعزيز مرونة القطاعات، وترسيخ مكانة المملكة بوصفها رائدةً إقليميًا وعالميًا في الابتكار في مجالات البيئة والمياه والزراعة.

# المنصة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة "نبراس" (2/1)

نبراس
NPRAS
المنصة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة
National Platform of R&I Analytics for Sustainability

وضعت وزارة البيئة والمياه والزراعة البحث والابتكار في مقدمة اهتماماتها للارتقاء بقطاعاتها وضمان استدامتها مستقبلاً، من خلال خطتها التنفيذية للبحث والابتكار ،الي تعمل على توجيه جهود البحث والابتكار بفعالية نحو الأولويات الوطنية، وتعزيز الاستدامة لخدمة مستهدفات رؤية المملكة 2030. لذا أطلقت مؤخراً المنصة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة "نبراس" التي تجمع بيانات دقيقة وحديثة مرتبطة بقطاعات البيئة والمياه والزراعة، وتحللها باستخدام أدوات تحليلية متقدمة مثل تحليل البيانات الضخمة، وأدوات الذكاء الاصطناعي، والذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI)، والذكاء الاصطناعي التوكيلي (Agentic AI)، وأدوات تحليل السناريوهات، وتعتمد نبراس على أكثر من (10) آلاف مصدر محلي وعالمي تشمل قواعد بيانات للمنشورات علمية وبراءات الاختراع وتقارير قطاعية وأخبار تقنية، وترصد أكثر من (100) مليون نقطة بيانات تحدث يومياً، لتقدم رؤى دقيقة تدعم اتخاذ قرارات البحث والابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

تُعد منصة "نبراس" نموذجاً فعالاً لتحويل البيانات إلى رؤى ذات أثر وطني ملموس. إذ تدعم القادة وصناع القرار وصناع السياسات لاتخاذ قرارات مبنية على البيانات وتوفر رؤى استراتيجية تسهم في تحسين سياسات تبني الابتكار وتحدد التقنيات الواعدة لمواجهة التحديات الوطنية. كما تزود المستثمرين ببيانات تساعدهم في تقليل مخاطر الاستثمار واكتشاف فرص متوافقة مع الأولويات الوطنية، وتفتح الباب أمام المبتكرين ورواد الأعمال لفهم الاحتياجات القطاعية وفرص التمويل. وتُمكن المنصة الباحثين والعلماء من خلال توفير شبكة بيانات لأبرز العلماء وتحديد الفجوات والأولويات البحثية، مما يعزز التعاون العلمي وتطبيق نتائج الأبحاث.





### صناع القرار وصناع السياسات

- قرارات مدعومة بالبيانات والتحليل
- رؤى استشرافية لتحسين السياسات
- تحديد التقنيات الواعدة للتحديات الوطنية

### المستثمرون

- بيانات تقلل مخاطر الاستثمار
- فرص استثمارية متوافقة مع الأولويات الوطنية
- الوصول إلى بيانات المشاريع ذات الأثر

### المبتكرون ورواد الأعمال

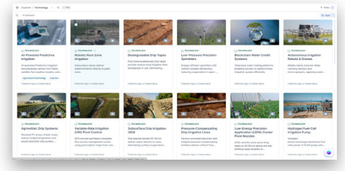
- الوصول لاحتياجات القطاعات الوطنية
- بيانات فرص الشراكات والتمويل للتقنيات الواعدة
- إبراز الحلول المبتكرة

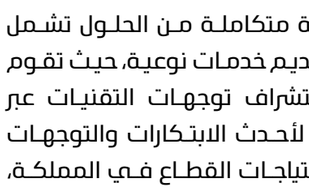
### الباحثون والعلماء

- بيانات أبرز العلماء والباحثين
- تحديد الفجوات والأولويات البحثية
- بيانات تعزز التعاون لتطبيق نتائج الأبحاث

# المنصة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة "نبراس" (2/2)

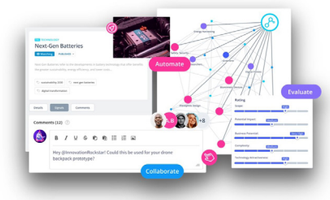
تقدم «نبراس» حزمة متكاملة من الحلول تشمل الوصول للمنصة وتقديم خدمات نوعية، حيث تقوم المنصة برصد واستشراف توجهات التقنيات عبر المتابعة المستمرة لأحدث الابتكارات والتوجهات العالمية وربطها باحتياجات القطاع في المملكة، كما تدعم اتخاذ القرار من خلال توفير لوحات معلومات ومنهجيات تحليل تساعد الجهات المختصة في تقييم الحلول التقنية واختيار الأنسب منها. وتعمل المنصة أيضًا على نشر المعرفة وإعداد التقارير عبر تقارير تحليلية وموجزات معرفية تسهم في رفع الوعي حول التقنيات وأثرها وفرص تبنّيها، إضافة إلى تعزيز التعاون العلمي من خلال توفير مساحة للتواصل بين الخبراء والباحثين والجهات ذات العلاقة لتعزيز العمل المشترك وتبادل المعرفة.



كما تشمل خدمات نبراس النوعية تطوير خرائط طريق لتبني التقنيات بالتعاون مع الجهات لتساعدها على تبني حلول تقنية فعالة بتكاليف أقل، إلى جانب نشر تقارير قطاعية دورية تسلط الضوء على أبرز التقنيات والتوجهات والفرص المستقبلية، وإصدار موجز ابتكار شهري يتابع أهم المستجدات التقنية عالمياً ومحلياً بطريقة مبسطة وعملية، فضلاً عن تقديم ورش عمل معرفية وتدريبية تدعم نقل المعرفة وتوضيح التطبيقات العملية للتقنيات وتعزيز التعاون التقني والابتكاري.














كما أصدرت المنصة أول تقاريرها خلال شهر سبتمبر، وهو تقرير (**توجهات الابتكار في قطاع المياه: معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها**). واستعرض التقرير أبرز توجهات الابتكار التقني، وسياسات دعم الابتكار، وفرص الاستثمار في التقنيات الناشئة، ليشكّل مرجعًا استراتيجيًا لصنّاع السياسات وقادة القطاع والمستثمرين ورواد الأعمال. كما تضمّن التقرير مرئيات لعدد من قيادات القطاع الخاص، بما يعكس الدور المحوري للشركات الوطنية ويمنحه بُعدًا تطبيقيًا متصلاً بواقع السوق. وإلى جانب ذلك، قدّم التقرير رؤى مستندة إلى البيانات والمقابلات مع قادة الابتكار، لتكون إطارًا عمليًا داعمًا لجهود تطوير الابتكار في قطاع المياه، وبما ينسجم مع مستهدفات رؤية السعودية 2030.

وبذلك تعد منصة «نبراس» الذراع الاستشرافي للوزارة لتحويل البيانات إلى رؤى تدعم اتخاذ القرار في البحث والابتكار بهدف الاسهام في تعزيز تنمية قطاعات البيئة والمياه والزراعة، ودعم الأمنين المائي والغذائي والاستدامة البيئية بما ينسجم مع الأولويات الوطنية للبحث والتطوير والابتكار.

# نبذة عامة حول التقرير

أدى التعقيد المتزايد في مجالات الاستدامة البيئية وأمن المياه ومرونة القطاع الزراعي إلى تعزيز أهمية إعداد السياسات وتنفيذها كعوامل تمكينية أساسية لتعزيز التنافسية الوطنية وتحقيق التنمية على المدى الطويل. وعلى مدى السنوات الثلاث الماضية، سرعت الحكومات حول العالم من وتيرة طرح السياسات الجديدة، والإصلاحات التنظيمية، والأطر الاستراتيجية لمواجهة الضغوط المناخية، والقيود على الموارد، ومخاطر الأمن الغذائي، والتطورات التقنية المتسارعة، أما بالنسبة للمملكة العربية السعودية فيعد فهم كيفية تطور هذه السياسات على المستوى العالمي ومدى توافقها مع الأولويات الوطنية أمرًا ضروريًا لتشكيل مسارات السياسات الفاعلة والجاهزة للمستقبل.

ولدعم هذا التوجه، أعدت منصة "نبراس" سلسلة تقارير "توجهات سياسات تمكين البحث والتطوير والابتكار"، وهو إصدار تحليلي يستعرض أبرز تطورات السياسات ويقيّمها بشكل منهجي في قطاعات البيئة والمياه والزراعة خلال العامين إلى الثلاثة أعوام الماضية. كما صُمم التقرير لتزويد صانعي القرار برؤية منظّمة ومبنية على الأدلة حول التوجهات الرائدة في مجال السياسات، ومجالات الإصلاح ذات الأولوية، ومنهجيات التنفيذ المعتمدة لدى الدول والمؤسسات الرائدة.

وتجمع هذه السلسة من التقارير التقرير بين التحليل على مستوى المشهد العام وأبرز السياسات المعتمدة، والاستفادة من إطار التقييم متعدد الأبعاد والقائم على الذكاء الاصطناعي لتقييم السياسات بناءً على تأثيرها المحتمل، ومدى ملاءمتها للتوطين في السياق المحلي، واعتبارات القبول المجتمعي. ويمكّن هذا النهج من تحديد التدخلات السياسية عالية القيمة التي لا تُظهر نتائج قوية على المستوى الدولي فحسب، بل توفر أيضًا مرئيات عملية لتطبيقها ضمن سياق المملكة.

ويُعد هذا التقرير جزءًا من سلسلة من المخرجات التحليلية المتخصصة التي تصدرها منصة "نبراس" لتعزيز عملية إعداد السياسات المبنية على الأدلة. كما تركّز هذه النسخة تحديدًا على أدوات إعداد السياسات التي تشكّل قطاعات البيئة والمياه والزراعة، مُبرزةً كيفية استخدام الأطر التنظيمية والمبادرات الاستراتيجية والسياسات التي تركز على تحقيق المهمة لتعزيز الاستدامة والابتكار.







بالرؤى القابلة للتطبيق، يهدف هذا التقرير إلى تمكين صناع السياسات وقادة القطاعات وأصحاب المصلحة في المنظومة من فهم أوضح للأساليب السياسية الفاعلة، وأسباب نجاحها، وكيفية الاستفادة منها في تصميم السياسات المستقبلية وجهود الإصلاح لدعم طموحات المملكة طويلة المدى في مجالات البيئة والمياه والزراعة.

# قائمة المحتويات


**1**

المقدّمة 02

المنصّة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة "نبراس" 06

نبذة عامة حول التقرير 10

قائمة المحتويات 12

**2**

الملخص التنفيذي 14

المقدمة 16

نطاق التقرير 18

المنهجية المتبعة 20

**3**

التوجهات الرئيسة لسياسات المياه مع إبراز السياسة النموذجية

3.1 الغرض والهدف من هذا القسم 26

3.2 التوجهات الرئيسة لسياسة قطاع المياه مع إبراز السياسة النموذجية 30

**4**

مرئيات القادة 110

**5**

الملحق 118

شركاؤنا 142




# الملخص التنفيذي

تقدم هذه السلسلة من التقارير تقييمًا استشرافيًا لتطورات السياسات العالمية التي تشكِّل قطاعات البيئة والمياه والزراعة، بهدف تحديد توجهات السياسة عالية القيمة والتي يمكن أن تدعم طموحات المملكة في الاستدامة وأولويات رؤية 2030. واستنادًا إلى المراجعة المنهجية للمرئيات المتعلقة بالسياسات على المستوى العالمي، يحلل هذا التقرير كيفية استخدام الحكومات للإصلاحات التنظيمية، وآليات دعم الابتكار، والأدوات الرقمية، والتنسيق المؤسسي للاستجابة للضغوط المناخية، ونقص الموارد، ومخاطر الأمن الغذائي، واحتياجات حماية البيئة. ومن خلال منصة "نبراس"، يجمع التقرير بين التحليل المبني على الأدلة والتحقق من الخبراء لإبراز الأساليب السياسية التي تتمتع بأهمية دولية قوية وإمكانات عملية لتوطينها داخل المملكة.

وتعرض هذه التقارير أنماط السياسات العالمية الأكثر صلة في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، ويدرجها في التوجهات المتعلقة بالسياسات للمملكة العربية السعودية، كما صمم هذا القسم لزيادة الوعي بالسياسات العالمية القابلة للتطبيق، وتسليط الضوء على أبرز توجهات السياسات في كل قطاع، وتحديد أولويات السياسات الرائدة بناءً على تأثيرها المحتمل، وإمكانية توطينها، ومخاطر تنفيذها، والتحقق من صحتها عبر الخبراء. ويظهر التحليل تحولًا عالميًا واضحًا نحو نماذج السياسات الأكثر تكاملًا، والقائمة على الابتكار، والموجهة نحو المهام التي تربط أهداف الاستدامة بحوكمة أقوى ورقمنة ومرونة طويلة الأجل.

في **قطاع المياه**:
فيسلط التقرير الضوء على التحول العالمي القوي من النماذج التقليدية القائمة على العرض إلى نظم حوكمة المياه الأكثر تكاملًا وتمكينًا رقميًا. وتشمل أبرز توجهات السياسات: تحسين كفاءة استخدام المياه والابتكار في جانب الطلب، ومعالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها، وتحديث البنية التحتية للمياه، والإدارة الرقمية للمياه، وبناء المنظومات المائية القائمة على الابتكار. ويسلط التقرير الضوء في هذا القطاع على **الإدارة المتكاملة للموارد المائية** باعتبارها التوجه ذا الأولوية العليا في السياسات، نظرًا لدورها المتنامي كإطار لتنسيق إدارة المياه على مستوى الأحواض، وتعزيز كفاءة الاستخدام، ودعم القدرة على التكيف مع التغير المناخي، وتفعيل المراقبة الرقمية، وتحقيق الاتساق بين السياسات عبر مختلف القطاعات. ويبيّن التقرير أن الدول الرائدة تتجه بشكل متزايد إلى دمج النظم المائية الرقمية، والتنظيم التكيفي، ومشاركة أصحاب المصلحة، والشراكات بين القطاعين العام والخاص ضمن سياساتها المائية. وبالنسبة للمملكة العربية السعودية فإن هذه التوجهات تمثل مسارًا عمليًا لتعزيز الأمن المائي، وتحسين تخصيص الموارد، وتوسيع نطاق إعادة الاستخدام، ومواءمة سياسات المياه مع الأهداف الاقتصادية وأهداف الاستدامة الأوسع.



وبشكل عام تلخص هذه السلسلة من التقارير إلى أن أكثر توجهات السياسة فاعلية لمستقبل المملكة العربية السعودية هي تلك التي تتجاوز التدخلات المنفصلة، وتتجه **نحو تعزيز الحوكمة المتكاملة، والتحول الرقمي، ومنظومات الابتكار، ومواءمة الجهود بين مختلف** القطاعات ضمن مجالات البيئة والمياه والزراعة. كما يُظهر القسم الثالث أنه على الرغم من اختلاف أولويات كل قطاع، إلا أن نمطًا مشتركًا بدأ يتبلور عالميًا ويتمثل في أن النظم السياسية الأكثر نجاحًا هي تلك التي تجمع بين متطلبات الاستدامة وآليات التنفيذ العملية، والمراقبة القائمة على البيانات، والتنسيق المؤسسي، ودعم الابتكار القابل للتوسع. ومن خلال الاستفادة من هذه التوجهات وتكييفها مع الظروف الوطنية، تتمتع المملكة العربية السعودية بموقع قوي يمكّنها من تعزيز اتساق السياسات، وتسريع التحول المستدام في القطاعات، وترسيخ دورها كقائد إقليمي في التنمية البيئية والمائية والزراعية القائمة على الابتكار.









# المقدمة

تمثل رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ أجندة وطنية تحولية تضع الاستدامة والتنويع الاقتصادي والمرونة في صميم مسار التنمية على المدى الطويل. وفي هذا الإطار، تؤدي قطاعات البيئة والمياه والزراعة دورًا هامًا ومترابطًا، مما يدعم الأولويات الوطنية المتعلقة بالأمن المائي وحماية النظم البيئية والأمن الغذائي والصحة العامة والتكيف مع المناخ. ومع تزايد الضغوط الناجمة عن التقلبات المناخية والنمو السكاني والتوسع الحضري وزيادة الطلب على الموارد، أصبحت هذه القطاعات تخضع بشكل متزايد لنهج السياسات المتكاملة التي تركز على الكفاءة والمرونة والابتكار.

وعلى مدار العقد الماضي، قامت المملكة بتنفيذ إصلاحات سياسية كبرى في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، مستندة إلى الاستراتيجيات الرائدة مثل الاستراتيجية الوطنية للمياه ٢٠٣٠، والاستراتيجية الوطنية للبيئة، والاستراتيجية الوطنية للزراعة. وتشير هذه الاستراتيجيات مجتمعة إلى التحوّل الواضح من النهج القطاعي المحدود والمعتمد على التوريد، إلى النماذج المتكاملة والاستباقية التي ترتكز على إدارة الطلب، والتخطيط المتكامل للموارد، وتعزيز الحوكمة البيئية، وتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة. ويكمن في صميم هذا التحول مفهوم أن السياسات المتعلقة بالابتكار والتقنية والجانب المؤسسي والتنظيمي والمالي ستشكّل الركائز الأساسية لتمكين تحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠.

وتركز هذه السلسلة من التقارير على توجهات السياسات مع إبراز السياسة النموذجية للحاجة المتزايدة لفهم منظم لكيفية تطور السياسات المرتبطة بالابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، وكيفية تفاعلها، وأين تكمن الفرص لتعزيز التناسق والأثر. ومن خلال دراسة التطورات الأخيرة في السياسات العالمية، والموضوعات ذات الأولوية، والمؤشرات الناشئة في مجالات البيئة والمياه والزراعة، يقدم هذا التقرير تقييمًا استشرافيًا للمشهد العام للسياسات التي تشكل الابتكار الموجه نحو الاستدامة في المملكة. إذ يتجاوز هذا التقرير مجرد الأدوات والسياسات الفردية ليستكشف الديناميكيات العابرة للقطاعات، والتوافق مع الأولويات الوطنية، والظروف الميسّرة اللازمة لضمان التنفيذ الفاعل.







اعدت هذه السلسلة من التقارير لدعم صناع السياسات والجهات الحكومية والمؤسسات البحثية وأصحاب المصلحة في القطاع الخاص من خلال تقديم الرؤى القائمة على الأدلة حول توجهات السياسات العالمية الحالية والفجوات القائمة. كما يسلط الضوء على التوجهات الرئيسة المؤثرة في حوكمة الابتكار، بما في ذلك: الإصلاح التنظيمي، والتنسيق المؤسسي، ومشاركة القطاع الخاص، واتخاذ القرارات المبنية على البيانات، ودمج اعتبارات المناخ والاستدامة في التخطيط القطاعي. ومن خلال ذلك يؤكد التقرير على أهمية تبني النهج الحكومي، مع لعب وزارة البيئة والمياه والزراعة دورًا محوريًا في ضمان انسجام السياسات، ومراقبة الأداء، وتحقيق التوافق الاستراتيجي بين القطاعات.

كما يهدف هذا التحليل إلى تقييم فاعلية السياسات الحالية، وتحديد التوجهات الرائدة، وتقديم توجيهات السياسة القابلة للتنفيذ والتي تعزز الاتساق بين القطاعات وتحفز الابتكار المستدام. ومن خلال دراسة الطبيعة المترابطة بين المرونة المائية واستدامة النظم البيئية والأمن الغذائي، فإن هذا التقرير يدعم تصميم السياسات القائمة على الأدلة، ويعزز التنسيق بين الجهات الحكومية والمؤسسات البحثية وأصحاب المصلحة في القطاع الخاص. ومن خلال هذا الفحص الشامل، يهدف التقرير إلى تعزيز آليات التنفيذ وتسليط الضوء على الأدوات والسياسات التي يمكن أن تُسرّع تحقيق المستهدفات الوطنية الأساسية لنجاح رؤية ٢٠٣٠، مما يضع المملكة العربية السعودية في موقع الريادة الإقليمية في إدارة الموارد المستدامة والتنمية القائمة على الابتكار.

في النهاية، تهدف هذه السلسلة من التقارير إلى المساهمة في صياغة سياسات الابتكار الأكثر فاعلية وتنسيقًا واستعدادًا لمواجهة المستقبل، والتي تعزز من المرونة على المستوى الوطني، وتسرّع التنمية المستدامة، وتدعم تحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠ البيئية والاقتصادية والاجتماعية، من خلال تحديد توجهات السياسات العالمية وتحليلها في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

# نطاق التقرير



تركز هذه السلسلة من التقارير على تتبع توجهات السياسات وتحليلها في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، مع التركيز على الأولويات الوطنية للمملكة العربية السعودية. كما يدرس التقرير السياسات الرئيسة في هذه القطاعات من خلال تحديد الأثر المحتمل، والتوطين في السعودية، ومخاطر قبول العامة، مع تسليط الضوء على الهدف والأهمية والجهات الفاعلة والمخاطر والتوصيات المتعلقة بربط السياسات العالمية بالأولويات الوطنية للمملكة العربية السعودية.

كما تفحص هذه السلسلة من التقارير الحديثة في هذه القطاعات، وتفسر هذه الإشارات السياسية من خلال منظور سياسي لتحديد التوجهات الناشئة وتقييم مدى توافق أولويات المملكة في مجالات البحث والتطوير والابتكار مع أنماط اعتماد السياسات العالمية.





### الجمهور المستهدف

صممت هذه السلسلة من التقارير لتزويد أصحاب المصلحة بالمعرفة اللازمة لتحديد أولويات الموارد، وتعزيز التعاون، وتقوية موقع المملكة في مجال التقنيات الناشئة في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

### القادة وصناع القرار

كبار المسؤولين والمدراء التنفيذيون في الوزارات والهيئات والمؤسسات التابعة للحكومة السعودية، والمسؤولون عن وضع الاستراتيجيات الوطنية وقيادة مبادرات الاستدامة في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

### صناع السياسات

المستشارون في القطاع العام المعنيون بصياغة السياسات واللوائح التنظيمية المتعلقة بالقطاعات الثلاث، بما يتماشى مع رؤية المملكة 2030 والأولويات الوطنية وخطط التنمية الإقليمية.

### المستثمرون

أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص، بما في ذلك: الصناديق السيادية وشركات الاستثمار المحلية والشركاء الاستراتيجيين الملتزمين بتمويل التقنيات المبتكرة ذات الأثر الكبير ومشاريع البنية التحتية داخل المملكة.

### الباحثون والعلماء

الخبراء من الجامعات السعودية ومراكز الأبحاث (مثل جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية وجامعة طيبة)، والمعاهد المتخصصة التي تقود عمليات البحث والتطوير لتحسين الحلول المستدامة المصممة خصيصًا للسياق البيئي الفريد للمملكة.

### المبتكرون ورواد الأعمال

الشركات الناشئة وحاضنات الأعمال ومطورو التقنيات في المملكة العربية السعودية، الذين يعملون على الابتكارات المحلية القابلة للتوسع لمواجهة التحديات في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، وتعزيز كفاءة الموارد والاستدامة، بما يتماشى مع الأهداف الوطنية والتحول القطاعي.

# المنهجية المتبعة

### 1. جمع المؤشرات وتحديد السياسات

تضمنت الخطوة الأولى من التحليل جمعًا منهجيًا للإشارات وتقييمها؛ بهدف تحديد السياسات ذات الصلة ضمن قطاعات البيئة والمياه والزراعة. بالإضافة إلى ذلك ترتبط السياسات التي جُمعت بشكل مباشر بإطار سلاسل القيمة لكل قطاع، والمستمد من خارطة طريق تبنّي التقنية الخاصة بكل منها. ولتحقيق ذلك، استخدم الفريق طريقة المسح التي تجمع بين مزايا الخبرة البشرية والذكاء الآلي، باستخدام قاعدة بيانات المؤشرات التي تحتوي على أكثر من 100 مليون نقطة بيانات (مثل: الأخبار والتقارير المتصلة بالقطاع، والمنشورات العلمية، وما إلى ذلك). وعلى مدار السنوات الثلاث الماضية (2023-2025)، جُمعت المؤشرات المتعلقة بأطر السياسات الحكومية، ونماذج تنفيذ السياسات الاستراتيجية، وآليات التنظيم والامتثال، وتحليل نماذج التنسيق بين السياسات عبر القطاعات المختلفة. باستخدام تقنية التوليد المعزز بالاسترجاع (RAG) وعمليات تحقق الخبراء، كما جُمعت قائمة أولية تضم حوالي 100 مؤشر ضمن أطر السياسات في القطاعات الثلاثة.

### 2. تقييم السياسات ودراسة المشهد العام

في الخطوة الثانية: دُرس المشهد العام بشكل شامل من القائمة الطويلة للسياسات المذكورة في المؤشرات. أولًا: حُدد النطاق الكامل لمبادرات السياسات عبر القطاعات الثلاثة بناءً على الإشارات التي جُمعت مسبقًا، واستُبعدت جميع السياسات ذات الصلة المحدودة لاحقًا. حيث أدّت عملية الفرز هذه إلى إعداد قائمة مختصرة تضم 24 سياسة ذات صلة عالية تغطي القطاعات الثلاثة بمعدل 8 سياسات لكل قطاع. بعد ذلك اختيرت السياسات الرائدة في كل قطاع باستخدام نظام تقييم متعدد الأبعاد ومدعوم بالذكاء الاصطناعي. وقُيمت كل سياسة على ثلاثة أبعاد: الأثر المحتمل على نتائج القطاع والاستدامة، وإمكانية التوطين في السعودية، ومخاطر قبول الجمهور بناءً على تحديات التنفيذ.

### 3. تحليل البيانات واختيار سياسة نموذجية لتسليط الضوء عليها

في الخطوة النهائية: سُلّط الضوء على السياسة الأكثر رواجًا في كل من القطاعات الثلاثة، مما يوفّر رؤية واضحة لتطورات السياسات عالميًا، ويُسهم في ترسيخ الفهم الأساسي لابتكارات السياسات ضمن مشهد البيئة والمياه والزراعة. كما حُللت السياسات على المستوى القطاعي بدلًا من تخصيصها لمجالات السياسة المنفصلة، حيث تعمل عادةً على مستوى القطاع بدلًا من استهداف مجموعات تقنية محددة ذات أولوية. ويشمل تحليل السياسات دراسات الحالة للسياسات المصنّفة ضمن الأعلى تقييمًا، والمتوافقة مع الأولويات والاستراتيجيات والمستهدفات الوطنية، حيث تُدرس رؤى السياسات (الهدف، ومدى الصلة، والجهات الفاعلة) ونتائجها بناءً على مدى توافقها مع التوجهات الوطنية (الأثر، والمخاطر، والتوصيات المرتبطة بأهداف المملكة العربية السعودية).

### 4. مرئيات الخبراء

واستكمالًا للتحليل الكمي والقائم على المؤشرات، تضمنت المنهجية دراسة مرئيات خبراء السياسات والذين يتمتعون بخبرة واسعة في تبني هذه السياسات. كما استشيرت مجموعة من الخبراء المختارين بمقابلات منظمة للتحقق من صحة السياسات المحددة، وتقييم مدى ملاءمتها العملية، وعكس الاعتبارات المتعلقة بالسياسات. حيث ضمنت هذه الخطوة أن يعكس التقرير الأدلة القائمة على البيانات والخبرات العملية، مما يعزز متانة مشهد السياسات وأهميته وقيمته، مع اختيار السياسة البارزة بشكل صحيح.

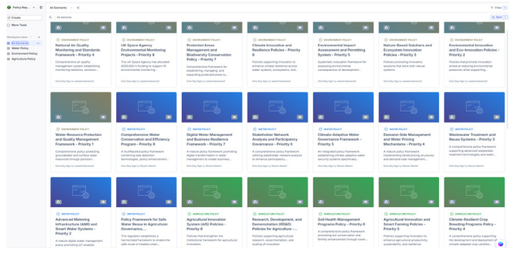




**أُجريت التحليلات التي أدت إلى إعداد هذا التقرير خلال عملية التكرار الأولى لتطوير منصة نبراس التابعة لوزارة البيئة والمياه والزراعة - وهي منصة التشغيل المبتكرة والمحسنة بالذكاء الاصطناعي والتي تتيح الاستكشاف المنهجي للمؤشرات التقنية، والمتابعة المستمرة للتقنيات الناشئة وجهود الابتكار، وإنشاء قواعد البيانات التقنية الشاملة عبر مختلف مجالات الابتكار، وتحديثها بشكل مستمر.**

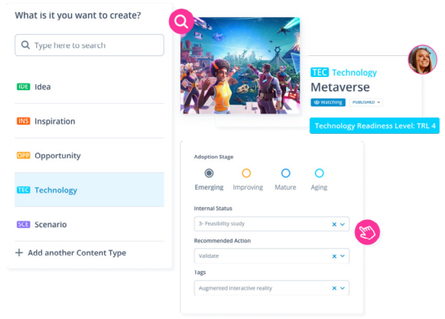
### مؤشرات السياسات

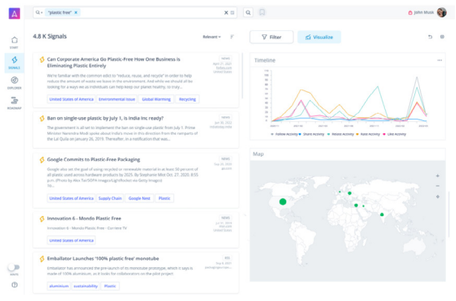
يساعد تحديد مؤشرات السياسة في تحديد السياسات الجديدة، وتحديد أولويات مجالات الابتكار بشكل استراتيجي، ومراقبة اتجاهات السياسات بشكل مستمر في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، وذلك من خلال عرض تفاعلي بصري، حيث يمكن تحليل السياسات وتقييم مدى صلتها.



### التقييم التعاوني

تتيح منصة نبراس إجراء تقييم تعاوني منظم للسياسات. إذ يقلل إشراك الخبراء المختلفين من التقييمات الذاتية ويسهل تحديد فرص الابتكار وتقييم المخاطر بكفاءة.



### المراقبة المؤتمتة

تستخدم وظيفة الاستكشاف المتاحة على منصة نبراس التحليلات المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحديد توجهات السياسات باستمرار من مصادر مختلفة، مثل: المنشورات العلمية وبراءات الاختراع والتقارير ذات الصلة بالقطاع والأخبار. فمن خلال أدوات التصفية والخوارزميات الذكية، تُحدد المؤشرات ذات الصلة وتصنيفها وتحديثها في الوقت الفعلي.

# اختيار السياسات وترتيبها حسب الأولويات




### لمحة عامة

لتحديد أولويات السياسات الأكثر صلة واستشرافاً في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، طُبّق إطار عمل منظّم متعدد المراحل. ويجمع هذا الإطار بين المسح الشامل للإشارات العالمية، والفحص المنهجي، والتقييم متعدد الأبعاد، وتحقّق الخبراء، بما يضمن الشفافية وإمكانية التتبّع والاتساق مع التوجهات الاستراتيجية.

### المرحلة الأولى

#### جمع الإشارات العالمية (2023–2025)

**حُصل على أكثر من (100) مؤشر للسياسات العالمية بشكل منهجي من:**

- الأُطر التنظيمية
- الاستراتيجيات الوطنية
- المؤسسات متعددة الأطراف
- المؤلفات الأكاديمية
- برامج الصناعة والابتكار

### المرحلة الثانية

#### ربط عناصر المشهد

**طوّر المشهد الشامل للسياسات (15 سياسة لكل قطاع) لتحقيق ما يلي:**

- ضمان شفافية المؤشرات المحددة
- ضمان ربط كل سياسة بسلسلة القيمة الخاصة بالقطاع
- رصد التجمعات الموضوعية والتوجهات الناشئة
- تمكين تحقق الخبراء قبل تحديد الأولويات
- التوازن بين النضج العالمي والقيمة المضافة للسعودية
- المواءمة مع رؤية السعودية 2030 والاستراتيجيات الوطنية

### المرحلة الثالثة

#### إعداد القائمة النهائية والتقييم (8 سياسات لكل قطاع)

**حُددت أولويات السياسات عبر المشهد بأكمله باستخدام إطار التقييم المنظم والذي يركز على أربعة أبعاد رئيسة:**

1. الأثر المحتمل: المساهمة في تحول القطاع، والاستدامة، والمرونة على المدى الطويل.
2. إمكانيات التوطين: مدى قابلية التكيف والتنفيذ في السياق السعودي، مع الأخذ في الاعتبار جاهزية المؤسسات والبنية التحتية.
3. القبول العام والمخاطر: مستوى تعقيد عملية التنفيذ ومتطلبات الحوكمة والاعتبارات المجتمعية.
4. الفحص والتدقيق المتخصص: مراجعة الخبراء المنهجية لضمان سلامة القرارات المتعلقة بالسياقات، وتحديد الأهمية بالنسبة للسياق، والحد من التحيّز التحليلي، وتعزيز قابلية تطبيق السياسات بشكل عملي وفاعل.

وقد ضمن ذلك التغطية الدولية الواسعة للتطورات في السياسات، سواء الناضجة منها أو الناشئة.

حافظت هذه المرحلة على النطاق التحليلي قبل إعداد القائمة النهائية والتقييم.

معًا، تغطي الأبعاد الأربعة التوازنات الأساسية بين:

الفاعلية - الجدوى - التراخيص الاجتماعية - صلاحية الخبراء

# إعداد القائمة النهائية والتقييم



لتعزيز القدرة على التمييز بين السياسات ورفع الدقة التحليلية، طُبّق إطار التقييم على مقياس خماسي يتراوح من «منخفضة للغاية» (1) إلى «مرتفعة للغاية» (5) عبر الأبعاد الأربعة جميعها. ويُمنح كل بُعد وزناً متساوياً (25%) لضمان توازن التقييم بين الأثر المحتمل، وإمكانيات التوطين، والقبول العام والمخاطر، وفحص الخبراء. ويحول هذا التوازن دون المبالغة في ترتيب سياسات يصعب تنفيذها مهما بدت طموحة، أو – على العكس – إجراءات سهلة التنفيذ لكن أثرها محدود.

### مقياس التقييم

| منخفضة للغاية | منخفضة | متوسطة | مرتفعة | مرتفعة للغاية |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**الدرجة الإجمالية = (الأثر + التوطين + القبول العام + الفحص المتخصص)**

### تعريفات الأبعاد ومعايير التقييم

#### 01 الأثر المحتمل

تقييم مدى مساهمة السياسة في تحول القطاع وتحقيق أهداف رؤية 2030.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | تأثير واضح لتحقيق التحوّل على مستوى النظام، ويساهم بشكل ملموس في تحقيق عدة مؤشرات أداء رئيسة، وأطوار سلسلة القيمة ضمن رؤية ٢٠٣٠ |
| 4 مرتفعة | تحسن قوي على مستوى القطاع مع صلة وطنية قابلة للقياس |
| 3 متوسطة | تأثير واضح لكنه محدد أو على مستوى القطاع الفرعي |
| 2 منخفضة | تحسّن تدريجي أو جزئي |
| 1 منخفضة للغاية | مؤشرات محدودة قابلة للقياس |

#### 02 إمكانيات التوطين

تقييم الجدوى ضمن السياق المؤسسي والتنظيمي والسوق في المملكة العربية السعودية.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | البنية التحتية القانونية والمؤسسية والقدراتية موجودة إلى حد كبير |
| 4 مرتفعة | تتطلب تعديلات تنظيمية أو قدراتية بسيطة |
| 3 متوسطة | ثغرات مؤسسية أو قانونية قابلة للإدارة |
| 2 منخفضة | وجود عوائق هيكلية كبيرة |
| 1 منخفضة للغاية | قيود نظامية كبيرة على التنفيذ |

#### 03 القبول العام والمخاطر

تقييم دعم أصحاب المصلحة المتوقع ومخاطر التنفيذ.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | دعم قوي من أصحاب المصلحة، ومخاطر سياسية وتشغيلية منخفضة |
| 4 مرتفعة | ردود فعل إيجابية بشكل عام ومخاطر يمكن إدارتها |
| 3 متوسطة | دعم متباين، مع تحديات متوسطة في التنفيذ |
| 2 منخفضة | مقاومة كبيرة أو مخاطر انتقالية |
| 1 منخفضة للغاية | احتمالية عالية لحدوث العقبات السياسية أو المالية أو التشغيلية |

#### 04 فحص الخبراء وعمليات التحقق

تقييم درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق مرتفعة للغاية |
| 4 مرتفعة | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق مرتفعة |
| 3 متوسطة | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق متوسطة |
| 2 منخفضة | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق منخفضة |
| 1 منخفضة للغاية | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق منخفضة للغاية |

# 3

# التوجهات الرئيسة لسياسات المياه مع إبراز السياسة النموذجية



## 3.1 الغرض والهدف من هذا القسم

3.2 التوجهات الرئيسة لسياسات قطاع المياه مع إبراز السياسة النموذجية

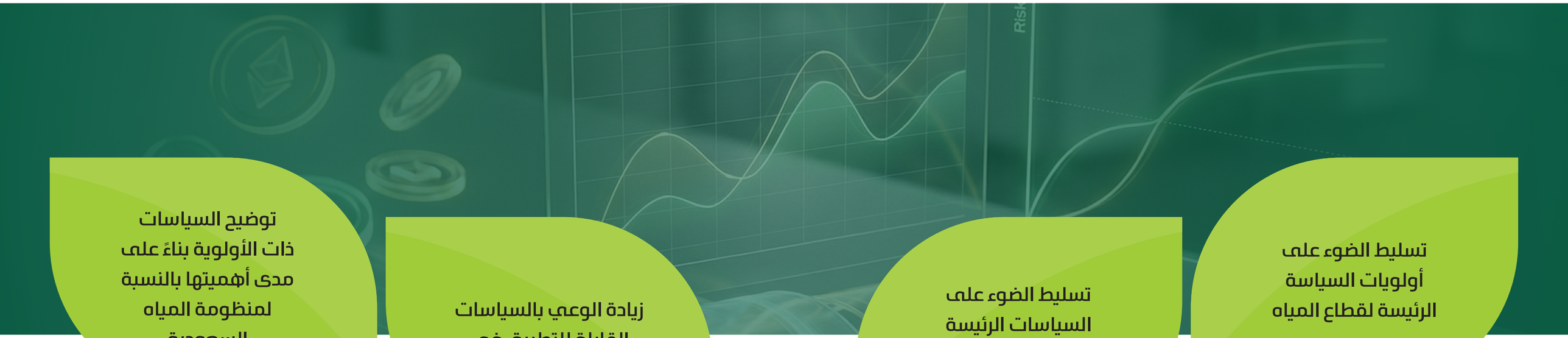
# الغرض والهدف من هذا القسم

يهدف هذا القسم إلى رفع مستوى الوعي بالسياسات العالمية القابلة للتطبيق، وتقديم صورة واضحة عن أكثر السياسات صلةً بمنظومة المياه السعودية. كما يسعى إلى تسليط الضوء على أبرز منهجيات السياسات الدولية، وتسليط الضوء على السياسات الرئيسة التي يمكن أن تسهم في تنمية قطاع المياه، وتحديد خيارات السياسات الأكثر ملاءمةً وقابلية للتنفيذ للمملكة العربية السعودية. وبذلك يهدف هذا القسم أيضًا إلى تسليط الضوء على أولويات السياسات الرئيسة في قطاع المياه،





من خلال تقييم السياسات عبر منظور منظم يأخذ في الاعتبار: تأثيرها المحتمل على تحول القطاع، واستدامته، ومرونته على المدى الطويل، ومدى إمكانية توطينها في السياق السعودي، بما في ذلك جاهزية المؤسسات والبنية التحتية، وقبول الجمهور لها، والمخاطر المرتبطة بتنفيذها، بما في ذلك متطلبات الحوكمة والاعتبارات المجتمعية. كما يُعزز هذا التقييم بفحص الخبراء وتحققهم لضمان تحديد الحكم حسب السياق، والأهمية الخاصة بقطاع المياه، وتقليل التحيّز التحليلي، وقابلية التطبيق العملي للتنفيذ.



- تسليط الضوء على أولويات السياسة الرئيسة لقطاع المياه
- تسليط الضوء على السياسات الرئيسة في قطاع المياه
- زيادة الوعي بالسياسات القابلة للتطبيق في قطاع المياه
- توضيح السياسات ذات الأولوية بناءً على مدى أهميتها بالنسبة لمنظومة المياه السعودية

# 3

# التوجهات الرئيسة لسياسات المياه مع إبراز السياسة النموذجية



3.1 الغرض والهدف من هذا القسم

## 3.2 التوجهات الرئيسة لسياسات قطاع المياه مع إبراز السياسة النموذجية

# التوجهات الرئيسة لسياسات قطاع المياه

ربطت جميع السياسات العالمية الرائجة والمحددة بسلسلة القيمة لقطاع المياه

| الطلب | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | التوزيع | النقل والتخزين | الإمداد |
|---|---|---|---|---|
| تحسين ممارسات الاقتصاد الدائري في قطاع المياه / الصافي الإيجابي للمياه | | | | |
| تقليل مستويات استهلاك المياه في المناطق الحضرية [لتر للفرد في اليوم الواحد] | تحسين شبكة مياه الصرف الصحي | تحسين تغطية شبكة المياه | تقليل تكاليف نقل المياه | تقليل تكاليف الطاقة الإنتاجية والتكاليف الرئيسة |
| تقليل مستويات استهلاك المياه الصناعية | تحسين معالجة مياه الصرف الصحي | تقليل خسائر توزيع المياه | زيادة عدد أيام التخزين المتاحة | تحقيق الأثر البيئي الأمثل لتحلية المياه |
| الحد من استخدام مصادر المياه غير المتجددة (استهلاك المياه الزراعية) | زيادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة | ضمان إمدادات المياه الموثوقة وبدون انقطاع | | زيادة استخدام المياه من المصادر غير المتجددة |
| | | | | تحسين المحافظة على جودة المياه الجوفية |







# مشهد سياسات المياه

## سياسات تحسين كفاءة استخدام المياه والابتكار في إدارة الطلب

### الملخص

تُعد برامج الابتكار في مجال المياه ومسرّعات المنظومة أدوات رئيسة للسياسة تُسهم في تطوير الحلول التقنية لمواجهة تحديات المياه. وتوفر هذه المبادرات بيئات منظمة لتطوير تقنيات المياه واختبارها وتوسيع نطاقها، مع تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص وذات الأهمية الحاسمة للإدارة المستدامة للمياه. وتغطي هذه البرامج عادةً مراحل متعددة من سلسلة قيمة المياه، بدءًا من حماية المصادر ووصولاً إلى استرجاع المياه المعالجة، مع التركيز على تسريع تطوير التقنيات وإنشاء الأسواق وبناء القدرات. كما تبرز الفرص لتعزيز منظومات الابتكار المحلية في قطاع المياه من خلال تنويع الاقتصاد، وتقليل الاعتماد على الموارد الخارجية، وترسيخ الريادة الإقليمية في تقنيات المياه. وتشمل آليات التنفيذ الشائعة نماذج الحوكمة متعددة الأطراف، ونهج التمويل المرحلي، وبرامج الإرشاد والتوجيه، والمراقبة الدورية للأداء، إضافة إلى ارتفاع قابلية نقل هذه النماذج إلى البيئات التي تعاني من شح المياه، مع مستويات الثقة المتوسطة إلى العالية فيما يتعلق بنهج التحقق من التقنيات.



المصدر: الحكومة الأسترالية، والجمعية العامة لجورجيا، والمجلس الأوروبي، معهد Motu للأبحاث





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### أستراليا

تنفيذ برنامج WELS بموجب قانون وضع الملصقات التعريفية والمعايير بشأن كفاءة استخدام المياه لعام 2005 (**Water Efficiency Labelling and Standards Act** 2005)، والذي يلزم الأطراف ذات العلاقة بوضع الملصقات التعريفية التي توضح كفاءة استخدام المياه والحد الأدنى من المعايير للأجهزة، مما أدى إلى خفض استهلاك المياه للفرد وتشجيع الابتكار في السوق.

#### الولايات المتحدة الأمريكية

إصدار قانون إدارة المياه في جورجيا لعام 2010 (**Georgia Water Stewardship Act** 2010)، والذي يلزم الأطراف ذات العلاقة بتتبع معدلات هدر المياه، وجمع البيانات حول كفاءة استخدام المياه، ودمج نظم إصدار التصاريح، مما أدى إلى تحسين الكفاءة في توفير إمدادات المياه وإنشاء قاعدة بيانات تنظيمية شاملة.

#### الاتحاد الأوروبي

تنفيذ **التوجيه الإطاري للمياه الصادر عن الاتحاد الاوروبي** EC/2000/60 إلى جانب مجموعة من الإجراءات الوطنية لإدارة الطلب على المياه والمراقبة والتخطيط، مما أدى إلى إنشاء الأطر القانونية المتكاملة وتحقيق النتائج الملموسة في إدارة المياه.

#### نيوزيلندا

تنفيذ برنامج تسعير المياه في المناطق الحضرية وقياس معدلات الاستهلاك على نطاق واسع، بما في ذلك في **آوتياروا نيوزيلندا**، مما ساهم بشكل فاعل في تحسين كفاءة استخدام المياه ودعم إمدادات المياه في المناطق الحضرية.

# مشهد سياسات المياه

## سياسات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها بطريقة مبتكرة


### الملخص

تمثل سياسات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها بطريقة مبتكرة أطرًا عامة لتعزيز مشاريع تطوير تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي المتقدمة واعتمادها، مع ممارسات إعادة استخدام المياه بطريقة آمنة لمواجهة التحديات المرتبطة بشحّ المياه وضمان حماية البيئة والإدارة المستدامة للموارد. كما تدعم هذه السياسات التحول من الأساليب التقليدية في التخلص من مياه الصرف الصحي إلى تطبيق الاقتصاد الدائري في قطاع المياه، إذ يُعاد استخدام المياه المعالجة في العديد من المجالات مثل الزراعة، والصناعة، وإعادة تغذية المياه الجوفية، واستخدامات المياه الصالحة للشرب وفق المعايير الصحية الصارمة. كما تركز على تعزيز الابتكار عن طريق تقنيات المعالجة المتقدمة والنظم اللامركزية والمراقبة الرقمية والأطر التنظيمية القائمة على تقييم المخاطر، إضافة إلى ضمان حماية الصحة العامة والنظم البيئية. ومن خلال دمج الابتكار التقني مع المعايير التنظيمية والحوافز الاقتصادية وإصلاحات الحوكمة، تساعد هذه السياسات الدول على تعزيز الأمن المائي وتقليل التلوث وزيادة قدرتها على التكيف مع التغير المناخي وتحسين كفاءة نظم البنية التحتية للمياه.




المصادر: Wiley, Science Direct, MDPI





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**الإطار الأوروبي**

**لائحة الاتحاد الأوروبي 2020/741**

التشريع الأساسي للاتحاد الأوروبي الذي يحدد الحد الأدنى من المتطلبات الموحدة لإعادة الاستخدام الآمن لمياه الصرف الحضري المعالجة في الري الزراعي في جميع الدول الأعضاء، ويُطبّق اعتبارًا من 26 يونيو 2023. وتوفر اللائحة إطارًا موحدًا لجودة المياه، والمراقبة، وإدارة المخاطر، والتصاريح، والشفافية.

**إسبانيا**

**تنفيذ المرسوم الملكي**

قامت إسبانيا بتنفيذ لائحة الاتحاد الأوروبي 2020/741 بشكل كامل من خلال سنّ التشريعات الوطنية الشاملة والتي تغطي استخدامات الري في قطاع الزراعة. وتلتزم محطات معالجة مياه الصرف الصحي في إسبانيا بالحد الأدنى من متطلبات الجودة، إذ تبلغ مستويات بكتيريا إي كولاي 0.73 ± 1.20 وحدة تشكيل مستعمرة لكل 100 مل (log cfu/100 mL) عند نقاط التحقق من الامتثال.

**مالطا**

**إطار التنفيذ العملي**

نجحت مالطا في تطبيق لوائح إعادة استخدام المياه من خلال وضع الأطر التشغيلية المتقدمة، على الرغم من عدم تشريع هذه اللوائح رسميًا حتى الآن.

**هولندا**

**الإطار التنظيمي الشامل**

وضعت هولندا لوائح شاملة لإعادة استخدام المياه مع اتباع المنهجيات المختلفة لتخصيص التكاليف وتوزيع المسؤوليات مقارنة بالدول الأعضاء الأخرى في الاتحاد الأوروبي.

**فرنسا، اليونان، البرتغال**

**التنفيذ الكامل**

نجحت هذه الدول في تنفيذ لائحة الاتحاد الأوروبي 2020/741 بالكامل، مستفيدةً من خبرتها السابقة في تشغيل نظم إعادة استخدام المياه التي طُورت قبل صدور هذه اللائحة.

# مشهد سياسات المياه

## سياسات الابتكار في البنية التحتية للمياه


### الملخص

تمثل سياسات الابتكار في البنية التحتية للمياه أطرًا عامة تستخدمها الجهات الحكومية والمؤسسات الدولية لتطوير نظم إمداد المياه والصرف الصحي وتحديثها ودعمها، ومعالجة مياه الصرف الصحي من خلال التقنيات المبتكرة ونماذج التمويل، وتطبيق أساليب الحوكمة المتقدمة. كما تهدف هذه السياسات إلى مواجهة التحديات المرتبطة بالبنية التحتية القديمة وزيادة الطلب على المياه والتأثيرات الناجمة عن التغير المناخي وندرة الموارد، وذلك عن طريق تعزيز الحلول المبتكرة، مثل: نظم المراقبة الرقمية وتقنيات المعالجة المتقدمة والنظم اللامركزية وشبكات المياه الذكية. وإلى جانب هذه الحلول التقنية، تدعم السياسات آليات التمويل المبتكرة. وتساعد هذه الحلول الجديدة على تحسين مستوى الكفاءة والاستدامة وجودة الخدمات المقدمة في قطاع المياه. كما تشجع هذه السياسات أيضًا على تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص والتمويل المختلط والتصميم القائم على توافر الموارد المائية والأطر التنظيمية القابلة للتعديل، وذلك بهدف جذب الاستثمارات وخفض التكاليف وتحسين الأداء وتعزيز القدرة على التكيف مع المخاطر الطبيعية والتحديات البيئية. وتُعد هذه السياسات ضرورية ليس فقط لتحقيق أهداف الصحة العامة وحماية البيئة، بل أيضًا لدعم التنمية الاقتصادية والنمو المستدام، بما يتماشى مع الأهداف العالمية، مثل الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة (ضمان توافر المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي للجميع). منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية – تمويل مستقبل ينعم بالأمن المائي (2022)




المصدر: الجمعية الأمريكية لأعمال المياه (AWWA)





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### الولايات المتحدة الأمريكية

**قانون التمويل والابتكار في البنية التحتية للمياه (WIFIA)**

مُرر هذا القانون ووُقّع في عام 2014، ويُعد من أكثر سياسات الابتكار في البنية التحتية للمياه تطبيقًا وفاعلية على مستوى العالم. وبموجب هذا القانون، تُقدّم القروض طويلة الأجل ومنخفضة التكلفة بأسعار فائدة ثابتة للمنشآت المؤهلة من الناحية الائتمانية، مع تقديم مزايا تشمل فترات سداد ممتدة تصل إلى 35 عامًا، وتوفير خيارات تأجيل سداد الفائدة وإمكانية سحب التمويل. كما يمول البرنامج ما يصل إلى 49% من تكلفة المشاريع المعتمدة، مما يجذب المزيد من الاستثمارات من خلال السندات المعفاة من الضرائب وصناديق التمويل المتجددة على مستوى الولايات.

# مشهد سياسات المياه

## سياسات الإدارة الرقمية للمياه والمراقبة الذكية

### الملخص

تمثل سياسات الابتكار في البنية التحتية للمياه أطرًا عامة تستخدمها الجهات الحكومية والمؤسسات الدولية لدعم تطوير وتحديث نظم إمداد المياه والصرف الصحي ومعالجة مياه الصرف الصحي من خلال التقنيات المبتكرة ونماذج التمويل، وتطبيق أساليب الحوكمة المتقدمة. كما تهدف هذه السياسات إلى مواجهة التحديات المرتبطة بالبنية التحتية القديمة وزيادة الطلب على المياه والتأثيرات الناجمة عن التغير المناخي وندرة الموارد، وذلك عن طريق تعزيز الحلول المبتكرة، مثل: نظم المراقبة الرقمية وتقنيات المعالجة المتقدمة والنظم اللامركزية وشبكات المياه الذكية. وإلى جانب هذه الحلول التقنية، تدعم السياسات آليات التمويل المبتكرة،وتساعد هذه الحلول الجديدة على تحسين مستوى الكفاءة والاستدامة وجودة الخدمات المقدمة في قطاع المياه. كما تشجع هذه السياسات أيضًا على تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص والتمويل المختلط والتصميم القائم على توافر الموارد المائية والأطر التنظيمية القابلة للتعديل، وذلك بهدف جذب الاستثمارات وخفض التكاليف وتحسين الأداء وتعزيز القدرة على التكيف مع المخاطر الطبيعية والتحديات البيئية. وتُعد هذه السياسات ضرورية ليس فقط لتحقيق أهداف الصحة العامة وحماية البيئة، بل أيضًا لدعم التنمية الاقتصادية والنمو المستدام، بما يتماشى مع الأهداف العالمية، مثل الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة (ضمان توافر المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي للجميع).



المصدر: وكالة المياه الوطنية في سنغافورة





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

## أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

### سنغافورة
### أصدر مجلس المرافق العامة خارطة طريق ذكية في عام 2018

أصدر مجلس المرافق العامة في سنغافورة خارطة طريق ذكية في عام 2018، بهدف رقمنة نظام المياه بالكامل في سنغافورة. وتهدف هذه الخارطة إلى تحقيق أربعة أهداف رئيسة: تعزيز القيمة المحققة من المرافق عبر تطوير قدرات جديدة، وتعزيز كفاءة العمليات التشغيلية، وتوفير بيئة عمل أفضل للعاملين في قطاع المياه، وتحسين خدمة العملاء.

# مشهد سياسات المياه

## إطار الابتكار في نظم الغذاء والمياه لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ

### الملخص

أُعدّ إطار الابتكار في نظم الغذاء والمياه في آسيا ومنطقة الشرق الأوسط نتيجة للتحديات المختلفة التي تواجهها الاقتصادات الناشئة فيما يتعلق بنظم الغذاء والمياه. وفي الوقت نفسه، يُعدّ هذا الإطار دليلًا على دور الابتكار في تحويل التحديات إلى فرص واعدة للتطور. كما يتناول هذا الإطار العلاقة الوثيقة بين الغذاء والمياه، إذ تستهلك النظم الغذائية والزراعية حوالي 70% من موارد المياه العذبة، مع توقعات بزيادة الحاجة إلى توفير الغذاء لحوالي 9.7 مليار نسمة بحلول عام 2050 في ظل تزايد آثار التغير المناخي.

ويركز هذا الإطار على اثني عشرة من التقنيات ذات الأثر المرتفع، مثل الزراعة الدقيقة ونظم الاقتصاد الدائري وتطوير الأراضي الزراعية المتقدمة والاستنباط الحيوي للمحاصيل وإدارة المياه ذات الحلقة المغلقة. كما ساهمت هذه التقنيات في تحقيق نتائج ملموسة في آسيا ومنطقة الشرق الأوسط، بما في ذلك التحول الزراعي القائم على التقنيات في الصين، والمشاريع الرائدة في مجال تحلية المياه بالطاقة الشمسية في منطقة الشرق الأوسط، وتطوير المحاصيل المقاومة للملوحة.



المصادر: الحكومة الأسترالية، وكالة المياه الوطنية التابعة لمجلس المرافق العامة في سنغافورة، شركة (Kwater)








## أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

### أستراليا

نُفّذت إصلاحات وطنية شاملة لإدارة المياه ضمن إطار **قانون المياه لعام 2007** و **خطة حوض موراي–دارلينغ لعام 2012**، وبدعم من **المبادرة الوطنية للمياه** و **برنامج الاستخدام المستدام للمياه والبنية التحتية الريفية**، مما ساهم في ترسيخ حقوق المياه القابلة للتداول وأسواق المياه وإعداد التخطيط المتكامل على مستوى الحوض ووضع النظم الوطنية للمراقبة. كما يشمل ذلك **هيئة المياه البيئية التابعة للكومنولث**، والتي تتولى إدارة أكبر عمليات إعادة تخصيص المياه البيئية المخططة في العالم، بحجم يصل إلى 3,200 غيغا لتر.

### اليابان، كوريا الجنوبية، سنغافورة

طُبقت النظم المتكاملة لإدارة المياه والتي تتماشى مع الأهداف المتعلقة بالإنتاجية الزراعية والحفاظ على الموارد، إذ **طبقت اليابان سياسات صارمة لتحسين كفاءة الري**. كما قامت **كوريا الجنوبية بدمج الإدارة المركزية للمياه** مع البنية التحتية للري المدعومة والتي تدعمها الحكومة، كما طبقت **سنغافورة نهج التسعير التدريجي للمياه والبرامج الوطنية الشاملة للحفاظ على المياه.**

### الصين

اعتمدت الصين النهج الفاعل والذي يتمثل بتشكيل فرق عمل على مستوى الجهات لإدارة المياه وتعزيز الابتكار من خلال التنسيق بين عدة وزارات لتنفيذ **البرامج الوطنية ذات الأولوية**، وآليات التمويل الحكومية، والأدوات المالية المؤسسية، وأطر التخفيف من المخاطر، وذلك بهدف دعم الاستثمار الاستراتيجي في البحث والتطوير وتسريع ممارسات تطبيق التقنيات.

# مشهد سياسات المياه

## إطار سياسات إعادة استخدام المياه بطريقة آمنة في الزراعة: الحوكمة والتنفيذ والاستدامة



### الملخص

تساعد هذه اللوائح في إنشاء إطار منسق لضمان إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المُعالجة في الري الزراعي بطريقة آمنة في المناطق الحضرية داخل الاتحاد الأوروبي. كما تحدد الحد الأدنى من معايير جودة المياه والالتزامات المتعلقة بالمراقبة ومتطلبات إدارة المخاطر بهدف حماية صحة الإنسان والحيوانات والبيئة. وتعتمد الحوكمة على تحديد واضح للجهات الوطنية المختصة ونظم منح التراخيص والتنسيق بين الجهات المشغلة والمستخدمين النهائيين. كما أُعدت هذه السياسة بما يتوافق مع الأهداف الأشمل للاتحاد الأوروبي في مجالات المياه والبيئة والاقتصاد الدائري، مع إتاحة قدر من المرونة في التنفيذ على المستوى الوطني. وتشمل النتائج المتوقعة: تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الضغط على موارد المياه العذبة وزيادة القدرة على مواجهة الجفاف والتغير المناخي وتعزيز استدامة الإنتاج الزراعي على المدى البعيد، مع ضمان السلامة والشفافية وثقة الفئات المستهدفة. (بوابة Eur-Lex للاتحاد الأوروبي)

المصادر: الحكومة الأسترالية، وزارة التحول البيئي والتحديات الديموغرافية، بوابة Eur-Lex للاتحاد الأوروبي، وزارة الموارد المائية.





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### الاتحاد الأوروبي

نُفذت لائحة الاتحاد الأوروبي 2020/741، والتي دخلت حيز التنفيذ في يونيو 2023، والتي ساهمت في إعداد الخطط الموحدة لإدارة مخاطر إعادة استخدام المياه بهدف ضمان تطبيق الممارسات الآمنة والمتسقة لإعادة استخدام المياه عبر جميع الدول الأعضاء. بوابة Eur-Lex للاتحاد الأوروبي -EUR Lex.

#### أستراليا

طبقت استراليا أُطر الحوكمة لإعادة استخدام المياه على مستوى الولايات بالتنسيق مع هيئات حماية البيئة منذ تسعينات القرن الماضي، مما ساعد في دمج ضوابط الرقابة التنظيمية طويلة الأمد ضمن ممارسات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها.

Australian Guidelines for Water Recycling.

#### الهند

أنشأت إطارًا وطنيًا لسياسات إدارة الموارد المائية من خلال السياسة الوطنية للمياه لعام 2012، التي تشجع على إعادة تدوير مياه الصرف المعالجة وإعادة استخدامها، بما في ذلك تطبيق أنظمة تعرفة مخططة لتحفيز إعادة الاستخدام في مختلف القطاعات.

#### إسبانيا

طبقت إسبانيا الممارسات المتقدمة في إعادة استخدام المياه بالاعتماد على نظم الامتثال والرقابة الفاعلة والمتوافقة مع معايير الاتحاد الأوروبي، مما يساعد في تعزيز مستوى الجاهزية التشغيلية والقدرة على تنفيذ اللوائح والتشريعات.. Spanish Ministry for Ecological Transition.

# مشهد سياسات المياه

## برامج الابتكار في مجال المياه ومسرّعات المنظومة

### الملخص

تعد برامج الابتكار في مجال المياه ومسرعات المنظومة أدوات رئيسة للسياسة تسهم في تطوير الحلول التقنية لمواجهة تحديات المياه. وتوفر هذه البرامج بيئات منظمة لتطوير تقنيات المياه واختبارها وتوسيع نطاقها، مع تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص ذات الأهمية الحاسمة للإدارة المستدامة للمياه. وتغطي هذه البرامج عادةً مراحل متعددة من سلسلة قيمة المياه، بدءًا من حماية المصادر ووصولًا إلى استرجاع المياه المعالجة، مع التركيز على تسريع تطوير التقنيات وإنشاء الأسواق وبناء القدرات. كما تبرز الفرص لتعزيز منظومات الابتكار المحلية في قطاع المياه من خلال تنويع الاقتصاد، وتقليل الاعتماد على الموارد الخارجية، وترسيخ الريادة الإقليمية في تقنيات المياه. وتشمل آليات التنفيذ الشائعة نماذج الحوكمة متعددة الأطراف، ونهج التمويل المرحلي، وبرامج الإرشاد والتوجيه، والمراقبة الدورية للأداء، إضافة إلى ارتفاع قابلية نقل هذه النماذج إلى البيئات التي تعاني من شح المياه، مع مستويات ثقة متوسطة إلى عالية فيما يتعلق بنهج التحقق من التقنيات.

المصادر: مكتب براءات الاختراع الأوروبي، ومعمل عبداللطيف جميل لأنظمة الماء والغذاء، وجامعة سنغافورة الوطنية







الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

## أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

### الاتحاد الأوروبي

أطلق **مكتب براءات الاختراع الأوروبي** منصة شاملة للابتكار في مجال المياه في يوليو 2024، مما يرسّخ المكانة العالمية لدول أوروبا في تطوير تقنيات المياه، خاصة مع امتلاكها 40% من براءات الاختراع الدولية. وتشمل هذه المنصة 77 مفهومًا بحثيًا في مجالي المياه النظيفة والنظافة الصحية والحماية من الفيضانات، وتساعد في ربط أكثر من 100 شركة ناشئة أوروبية جاهزة مع المستثمرين من خلال أداة (Deep Tech Finder) المُطوّرة. وتُظهر هذه المبادرة -التي تعمل بشكل كامل- نجاحًا ملموسًا في التنفيذ، إذ يساهم فاحصو براءات الاختراع من 10 مكاتب وطنية بخبراتهم الواسعة لوضع مفاهيم البحث الجاهزة والتي تساعد في استكشاف أكثر من 150 مليون وثيقة لبراءات الاختراع.

### المملكة العربية السعودية

يعمل معمل عبداللطيف جميل لأنظمة الماء والغذاء (J-WAFS) في معهد ماساتشوستس للتقنية (MIT) على تشغيل برنامج شامل للابتكار في المياه، ويقدم المنح البحثية ويدعم الابتكارات في تقنيات المياه. كما يركّز **برنامج منح الحلول** لعام 2023 على تحويل الأبحاث المخبرية إلى حلول جاهزة للتسويق من خلال دعم الابتكارات في قطاع المياه في مراحلها المبكرة عبر التمويل والتوجيه وتعزيز الشراكات على مستوى القطاع. ويعمل البرنامج على سد الفجوة بين البحث الأكاديمي والتطبيق التجاري، مما يعزز نقل التقنيات وتمكين الشركات الناشئة من مواجهة التحديات المرتبطة بالمياه والأمن الغذائي.

### سنغافورة

نفّذ مجلس المرافق العامة في سنغافورة استراتيجية شاملة للابتكار في قطاع المياه تجمع بين الاستشراف في إعداد السياسات والتقنيات المتقدمة والتعاون الدولي. ويشمل هذا النهج الحكومي بناء شراكات راسخة مع **جامعة سنغافورة الوطنية** و**جامعة نانيانغ التقنية**، إلى جانب برامج تمويل الشركات الناشئة المحلية ومنصات الاختبار المفتوحة للتحقق من التقنيات. ويدل البرنامج على نجاح الشراكات بين القطاعين العام والخاص وبعض الشركات مثل **Keppel**، ويتجلى ذلك في تطوير عدد من المشاريع البارزة والتي تسهم في تعزيز قدرة الدولة على مواجهة التحديات المرتبطة بالمياه، ودعم الشركات الناشئة في توسيع نطاق عملياتها عالميًا بدعم من القطاع العام.

# مشهد سياسات المياه

## إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية






### الملخص

هو إطار شامل يهدف إلى الحد من مقاومة التنفيذ من خلال تعزيز عمليات صنع القرار المبنية على الشفافية والوضوح، ويضع الإدارة المتكاملة للموارد المائية كركيزة مركزية لاستراتيجية المملكة العربية السعودية لأمن المياه. ويمثّل هذا النهج المتطور إطارًا تنسيقيًا متكاملاً لإدارة إمدادات المياه والطلب عليها وضبط جودتها عبر مختلف القطاعات، مع ضمان إدماج مشاركة أصحاب المصلحة وتفعيل آليات الحوكمة التكيفية. ويُظهر هذا الإطار أثرًا محتملًا كبيرًا من خلال التحسينات الملموسة في أمن المياه وكفاءة استخدام الموارد، وذلك كما ورد في التقرير المرحلي لعام 2024 حول تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية. كما تتمتع إمكانات التوطين داخل المملكة بقوة استثنائية بفضل المواءمة مع الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030، وتوفر الأطر المؤسسية الراسخة الداعمة لتطبيقه. ويظل القبول العام لهذا الإطار مرتفعًا نظرًا لتركيزه على الحوكمة الشاملة ومشاركة أصحاب المصلحة المتعددين

E3S, MDPI

المصادر: السجل الاتحادي للتشريعات، والحكومة الاسترالية، وحكومة جنوب أفريقيا، والمنصة الرسمية لوزارة المياه والبيئة (ماليزيا)، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والمفوضية الأوروبية.





### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### أستراليا

يتيح قانون المياه لعام 2007 مع خطة حوض موراي دارلينغ ونظام حقوق المياه القابلة للتداول تخصيص الموارد المائية وإدارتها بشكل مستدام عبر المناطق البيئية المتنوعة.

#### جنوب أفريقيا

يُعد قانون الموارد المائية الوطني -مع إطار الإجراءات الموجّهة للموارد- من التجارب الريادية التي حققت اكتمالًا بنسبة 69% في الأحواض، مما يعزز إدارة الموارد المائية والحفاظ عليها على الرغم من تحديات البنية التحتية وتغير المناخ.

#### ماليزيا

تحدد السياسة الوطنية للموارد المائية أطر الحوكمة المتكاملة والتي تهدف إلى الاستخدام المستدام والتوزيع العادل والحفاظ طويل الأمد على المياه على المستويين الاتحادي والوطني.

#### الاتحاد الأوروبي

يوفرالتوجيه الإطاري للمياه(EC/2000/60) خبرة تمتد لأكثر من 20 عامًا في التنفيذ، مما يعزز الإدارة المتكاملة للمياه وحماية جودتها لدى الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

#### الأرجنتين

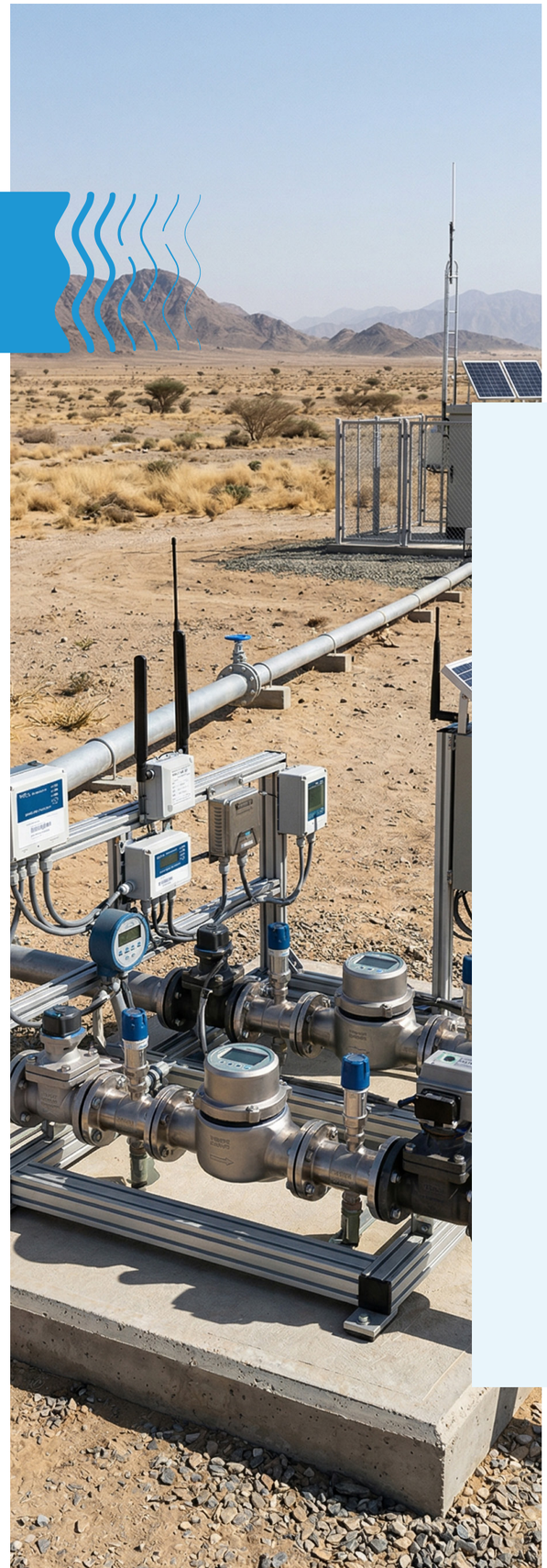
نظام الحوكمة المائية اللامركزي والذي ينسّق بين السلطات الوطنية والإقليمية والمحلية من خلال الخطة الاتحادية للمياه والمجلس الاتحادي للمياه، بحيث يعالج تحديات التخصيص وإدارة الأحواض والتخطيط، مع الحفاظ على الإدارة الذاتية في الأقاليم.

# مشهد سياسات المياه

## البنية التحتية المتقدمة للعدادات والنظم الذكية للمياه


### الملخص

هي سياسة متقدمة لإدارة المياه رقميًا، حيث تقوم على تعزيز نظم المراقبة القائمة على إنترنت الأشياء، والعدادات الذكية، وتقنيات التوأم الرقمي بهدف رفع كفاءة توزيع المياه وتعزيز قدرات الاستجابة للطوارئ. وتُظهر الأبحاث وجود أثر محتمل كبير من خلال تحسين كفاءة النظم وقدرات المراقبة الفورية، حيث تسهم التحولات الرقمية في تحقيق التحسينات التشغيلية الملحوظة. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات توطين مرتفعة للغاية، ومدعومة بقدرات قوية في مجالي الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، إضافةً إلى الشراكات القائمة بين القطاعين العام والخاص والتي تسهل نشر هذه التقنيات. كما توفر أولويات التحول الرقمي في رؤية المملكة 2030 دعماً إضافيًا لآليات التنفيذ. ويتراوح مستوى القبول العام بين المتوسط والمرتفع، إذ تقدم العدادات الذكية بيانات استهلاك شفافة للمستهلكين، غير أن المخاوف المتعلقة بالخصوصية تتطلب استراتيجيات تواصل دقيقة وإجراءات صارمة لحماية البيانات . Cordis

المصادر: Inlibra، Emerald وIopscience





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

## أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

### ماليزيا

طبقت لوائح شاملة لإدارة البنية التحتية المتقدمة للقياس من خلال أطر تنظيمية تحدد متطلبات تطبيقها وآليات إدارتها، إلى جانب إجراء ستة تقييمات رئيسة لإطلاق العدادات الذكية، مما يشكل الركيزة التنظيمية.

### ألمانيا

أصدرت قانون بوابة العدادات الذكية (MSBG)، والذي يوفر الإطار القانوني لتركيب العدادات الذكية الإلزامية بما يتماشى مع متطلبات الامتثال للاتحاد الأوروبي (Inlibra).

### إندونيسيا

نشرت البنية التحتية المتقدمة للقياس من خلال شركة بيروساهان ليستريك نيجارا (PLN)، وهي شركة الكهرباء الحكومية، وذلك وفق آليتين قابلتين للتطبيق (Emerald).

# مشهد سياسات المياه

## نظم معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها

### الملخص

تتمثل سياسات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها في الأطر التنظيمية والتدابير الداعمة لمعالجة المياه وإعادة استخدامها بصورة آمنة، بما يسهم في تعزيز الاستفادة من المياه المعالجة بوصفها أحد مصادر المياه غير التقليدية، والحد من الضغوط على الموارد المائية. وتشمل هذه الأطر وضع المعايير والضوابط اللازمة لجودة المياه المعالجة واستخداماتها، وتنظيم مراقبة محطات المعالجة، ودعم التوسع في إعادة الاستخدام في المجالات الملائمة.

وفي المملكة العربية السعودية، يدعم «نظام مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها» الوصول إلى مستويات آمنة لإعادة استخدام المياه المعالجة وتنظيم مراقبة محطات المعالجة والاستفادة منها في عدد من الاستخدامات وفق المعايير والضوابط المحددة. كما تشير دراسة منشورة في عام 2025 إلى توقع ارتفاع إنتاج مياه الصرف المعالجة وإعادة استخدامها في المملكة بنسبة 43.6% بحلول عام 2035، مع التأكيد على أهمية تطوير البنية التحتية والأطر السياساتيّة الداعمة لتحقيق التوسع في إعادة الاستخدام وتعزيز مساهمته في إدارة الموارد المائية.

المصادر: بوابة Eur-Lex للاتحاد الأوروبي، ووزارة التحول البيئي والتحدي الديموغرافي، والتشريعات المالطية، وحكومة دولة هولندا، ووكالة المياه الوطنية في سنغافورة.










### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

لائحة الاتحاد الأوروبي 2020/741

بشأن الحد الأدنى من متطلبات إعادة استخدام المياه.

**إسبانيا**

أطر وطنية شاملة تختلف باختلاف المناطق.

**مالطا**

لوائح محددة لمعالجة تحديات شحّ المياه

**هولندا**

منهجيات أكثر تحفظًا تركز على حماية المياه الجوفية.

**الهند**

إطار قانوني ينظم عمليات إعادة استخدام مياه الصرف الصحي عبر سياسات وبرامج متعددة للاستخدامات غير الصالحة للشرب.

**سنغافورة**

برنامج NEWater يعمل منذ أكثر من عقدين باستخدام تقنيات الأغشية المتقدمة.

**إندونيسيا**

تمتلك أطرًا قانونية معتمدة، إلا أنها تُطبق على المستوى المحلي بصورة متفاوتة نتيجة الاختلافات الإقليمية.

# مشهد سياسات المياه

## إدارة الطلب وآليات تسعير المياه


### الملخص

هو إطار سياسة متقدم يعتمد على هياكل التسعير متعددة المستويات واستراتيجيات إدارة الطلب لتعزيز سلوكيات ترشيد استهلاك المياه وزيادة المشاركة المجتمعية. وتُظهر الأبحاث أثرًا مرتفعًا لآليات التسعير، حيث تُسهم في توظيف مبادئ تفادي الخسارة والكفاءة الذاتية لتحفيز الابتكار الفردي وممارسات المحافظة على المياه. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات عالية لتوطين هذه الآليات، نظرًا لوجود أطر تنظيمية اقتصادية راسخة ضمن الاستراتيجية الوطنية للمياه، إضافةً إلى البنية التحتية الحالية للمرافق والتي تتيح تطبيق هياكل التسعير متعددة المستويات. كما يوفر هيكل الحوكمة في قطاع المياه بالمملكة قاعدة مؤسسية متينة لدعم نشر سياسات التسعير. أما عن مستوى القبول العام، فيصنّف بأنه متوسط، مما يستدعي اعتماد استراتيجيات التنفيذ الدقيقة والتي توازن بين حوافز الترشيد واعتبارات القدرة على تحمل التكلفة. ويعتمد النجاح على البرامج المتكاملة للمشاركة المجتمعية، والشفافية العالية في توضيح مبررات التسعير، إضافةً إلى آليات الدعم الموجهة للفئات الأكثر تأثرًا لضمان عدالة الوصول مع تعزيز أنماط الاستهلاك المستدام (MDPI).


المصادر: السجل الاتحادي للتشريعات، Mdpa.gov، وإدارة موارد المياه في كاليفورنيا، والصفحة الرئيسة لمجلس النواب في جمهورية بولندا (السيم)، والمفوضية الأوروبية، ومقاطعة خبي (الصين)، ومنصة ريسيرشغيت للبحوث العلمية.








الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | **الطلب**

## أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

### أستراليا

أجرت إصلاحات وطنية شاملة لحوكمة المياه من خلال **قانون المياه لعام 2007وخطة حوض موراي–دارلينغ**، مما أسهم في إنشاء أحد أكثر نظم تداول المياه تطورًا على مستوى العالم، مع تحقيق مكاسب كبيرة في الكفاءة الاقتصادية بفضل آليات القياس والترحيل الزمني الدقيقة.

### الولايات المتحدة (كاليفورنيا):

أصدرت **قانون الإدارة المستدامة للمياه الجوفية**، الذي أسس بموجبه وكالات محلية لإدارة استدامة المياه الجوفية تملك صلاحيات التسعير والإدارة، مما يمثل تحولًا نحو نموذج لامركزي قائم على مشاركة أصحاب المصلحة في تنظيم المياه الجوفية.

### بولندا

أعادت تنظيم حوكمة المياه من خلال **قانون المياه لعام 2018**، بما يتماشى بالكامل مع **التوجيه الإطاري للمياه الصادر عن الاتحاد الأوروبي**، مع الانتقال من رسوم المياه الإدارية إلى التسعير القائم على الخدمة ضمن عملية التحول الأوسع نطاقًا نحو الاستدامة.

### الصين

أطلقت تجربة إصلاحات تسعير المياه الزراعية في **مقاطعة خبي** عبر آلية "فرض رسوم على الإفراط في الاستهلاك" والموجهة لمناطق السحب المفرط للمياه الجوفية. وقد أظهرت هذه التجارب نتائج متفاوتة وتحديات في التنفيذ، بما في ذلك التأثيرات غير المقصودة عند بعض نقاط التسعير الحساسة.

### إيران

نفذت إصلاحات لتسعير المياه الجوفية في **سهل همدان–بهار**، وأسهم ذلك في تحسين إنتاجية المياه وتغيير السلوك الزراعي في أنماط المحاصيل وممارسات الري. وقد ارتبطت المكاسب البيئية بفاعلية التحكم في توسع المساحات المروية.

# مشهد سياسات المياه

## إطار حوكمة المياه التكيفي


### الملخص

إطار سياسة متكامل يتضمن نظم أمن المياه التكيفي والمصممة خصيصًا للمناطق الجافة، مع تضمين النمذجة التنبؤية وآليات التحذل الاستباقي. ويُظهر هذا النهج المتقدم أثرًا محتملًا مرتفعًا للغاية، إذ تشير أبحاث مؤشر الأمن المائي التكيفي إلى إمكانية التنبؤ بـ 78% من حالات تعطل النظم في ظل الإجهاد المناخي، مما يمكّن من اتخاذ الإجراءات الوقائية وتحسين خطط تعزيز المرونة. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات عالية لتوطين هذا الإطار، مستندة إلى خبرتها الواسعة في إدارة المناطق الجافة، وقدراتها المتقدمة في النمذجة المناخية، بالإضافة إلى مؤسساتها البحثية الراسخة والتي تشكل قاعدة تقنية قوية للتنفيذ. ويتسق هذا الإطار مع الاستراتيجيات البيئية واستراتيجيات قطاع المياه القائمة في إطار رؤية المملكة 2030. ويعد القبول العام مرتفعًا، حيث تتماشى تدابير القدرة على التكيف مع المناخ بشكل كبير مع المخاوف البيئية العامة وأولويات الاستدامة طويلة الأجل، مما يولد دعمًا واسعًا لنهج الحوكمة التكيفية التي تحمي أمن المياه من التقلبات المناخية (SCIELO).




المصادر: الحكومة الاسترالية، وبرنامج الدلتا الوطني، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وإدارة موارد المياه في كاليفورنيا








### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### أستراليا

نفذت إصلاحات شاملة لحوكمة المياه عبر إطار هيئة **حوض موراي–دارلينغ** الذي أرسى حقوق المياه القابلة للتداول، وأعدّ تخطيطًا متكاملاً على مستوى الحوض، ووضع نظمًا وطنية محاسبية للموارد المائية، مدعومة بتجربة تشغيل طويلة تمتد لأكثر من عشر سنوات في أسواق المياه وحقوق الوصول للمياه.

#### هولندا

أسست **مشروع أعمال الدلتا وبرنامج الدلتا** بوصفهما إطارًا لحوكمة المياه التكيفي، بقيادة مفوّض برنامج دلتا، وبحوكمة متعددة المستويات تشمل السلطات الوطنية والإقليمية والبلدية، بهدف بلوغ تعزيز القدرة على التكيف مع الظروف المناخية وأمن المياه بحلول عام 2050.

#### الأرجنتين

تعتمد نظامًا متكاملًا لحوكمة المياه على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي من خلال **الخطة الاتحادية للمياه** والمجلس الاتحادي للمياه، مع الحفاظ على الإدارة الذاتية للمقاطعات. ويعتمد الإطار بشكل متزايد على التخطيط المتكيّف مع المناخ على مستوى الأحواض، واتخاذ القرارات القائمة على البيانات، وآليات الحوكمة التشاركية لمعالجة مخاطر الفيضانات والجفاف وتدهور جودة المياه.

#### الولايات المتحدة (كاليفورنيا)

أصدرت **قانون الإدارة المستدامة للمياه الجوفية**، والذي يُلزم الوكالات المحلية لإدارة استدامة المياه الجوفية بالتخلص من الاستنزاف خلال 20 عامًا عبر التخطيط الهيكلي، والمتابعة، وآليات الحوكمة.

# مشهد سياسات المياه

## تحليل شبكات أصحاب المصلحة والحوكمة التشاركية


### الملخص

هو إطار سياسة شامل يعتمد على تحليل شبكات أصحاب المصلحة لتعزيز الحوكمة التشاركية في إدارة المياه وتحسين عمليات اتخاذ القرارات اللامركزية. وتُظهر الأبحاث أثرًا محتملًا مرتفعًا من خلال منهجيات تحليل الشبكات التي تُحسّن بشكل ملحوظ إدارة الموارد التوافقية وفاعلية مشاركة أصحاب المصلحة داخل نظم حوكمة المياه. كما تعد إمكانات التوطين في المملكة متوسطة إلى عالية، مما يتطلب التكيف مع هياكل الحوكمة المحلية والاستفادة من آليات التشاور مع أصحاب المصلحة والأطر المؤسسية الحالية داخل وزارة البيئة والمياه والزراعة. وتعتمد هذه السياسة على الإجراءات التشاورية القائمة، مع إدخال الأدوات التحليلية الجديدة لتعزيز التنسيق بين مختلف أصحاب المصلحة. أما القبول العام فيُعد عاليًا جدًا، إذ تُسهم الحوكمة التشاركية في تعزيز الثقة العامة وشرعية السياسات من خلال عمليات اتخاذ القرار الشمولية والتي تضمن تمثيل مجموعات متنوعة من أصحاب المصلحة، إلى جانب آليات التشاور الشفافة. Research Gate


المصادر: المفوضية الأوروبية، وحكومة جنوب أفريقيا، وشركة أيكون ووتر، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وWater Gov.







الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | **الطلب**

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### الاتحاد الأوروبي

نفذ **التوجيه الإطاري للمياه** (EC/2000/60) بوصفه إطارًا شاملًا لحوكمة أصحاب المصلحة في جميع الدول الأعضاء، إذ يفرض تخطيطًا تشاركيًا لإدارة أحواض الأنهار، مدعومًا باستراتيجية تنفيذ مشتركة تهدف إلى إرساء المشاركة المنهجية والفاعلة للعامّة وأصحاب المصلحة.

#### جنوب أفريقيا

أسست إطار حوكمة تشاركي للمياه من خلال **قانون المياه الوطني** (1998)، ونفّذته بالتوازي مع قانون الإدارة البيئية الوطنية، مما أوجد آليات المشاركة الإلزامية لأصحاب المصلحة، وبسجل مستمر لأكثر من 25 عامًا من التطبيق العملي المستدام للسياسة.

#### أستراليا

اعتمدت أُطرًا منظمة لمشاركة أصحاب المصلحة في حوكمة البنية التحتية لإمدادات المياه، كما يتضح في مشروع **سدّ كوتر**، الذي دمج الهيئات الحكومية والمنظمات البيئية والمجتمعات المحلية والمستهلكين ضمن عملية اتخاذ القرار.

#### الأرجنتين

تعتمد إطار حوكمة المياه على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي من خلال **الخطة الاتحادية للمياه والمجلس الاتحادي للمياه، مع الحفاظ على الإدارة الذاتية للمقاطعات. كما تعمل آليات تحليل شبكات أصحاب المصلحة والحوكمة التشاركية على تحسين التنسيق عبر تخطيط العلاقات وإشراك المجتمعات والقطاعات والجهات الحكومية الفاعلة.**

#### مبادرات متعددة الدول

تعزيز حوكمة المياه التي تركز على أصحاب المصلحة من خلال المبادرات الدولية، بما في ذلك مشروع WaterCoG المُنفّذ في السويد والمملكة المتحدة والدنمارك وهولندا وألمانيا، إلى جانب البرامج الموجهة لتحليل شبكات أصحاب المصلحة في طبقة المياه الجوفية في كامبينا دي فارو (البرتغال) ومحافظة مازندران (إيران).

# مشهد سياسات المياه

## إطار إدارة المياه الرقمية وتعزيز مرونة الأعمال



### الملخص

هو إطار سياسة متقدم يعزز التحول الرقمي في إدارة المياه بهدف بناء مرونة الأعمال وخلق فرص للنمو المستدام. وتُظهر الأبحاث أثرًا محتملًا مرتفعًا للتقنيات الرقمية، إذ تسهم في خلق فرص الأعمال الجديدة وتدفقات الإيرادات الإضافية، إلى جانب تعزيز الكفاءة التشغيلية ورفع أداء النظم. كما يدعم الإطار بناء المنظومات الابتكارية التي تُسهم في تنويع الاقتصاد بما يتماشى مع مستهدفات رؤية 2030. وتُعد إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية عالية جدًا، نظراً لامتلاكها بنية تحتية رقمية قوية، وشراكات راسخة بين القطاعين العام والخاص، إضافة إلى أولويات التحول الرقمي ضمن رؤية 2030 والتي تمكّن من الإسراع في نشر التقنيات الحديثة وتبنّيها. كما تشكل البنية التحتية للاتصالات والمبادرات الحكومية في مجال الرقمنة قاعدة قوية لتفعيل هذا الإطار. أما من حيث القبول العام، فهو مرتفع، وذلك بفضل المكاسب الاقتصادية وتحسين جودة الخدمات، وهو الأمر الذي يعزز الاستجابة المجتمعية الإيجابية. ويقدّر المواطنون مستويات الجودة، والشفافية، والكفاءة التي توفرها أنظمة إدارة المياه الرقمية. research gate

المصدر: منشورات الرابطة الدولية للمياه (IWA)








### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### الهند

نفّذت إطارًا رقميًا لحوكمة المياه عبر مبادرات متعددة على مستوى الدولة، مما مكّن المؤسسات المحلية من استخدام الأدوات الرقمية لتحسين إدارة المياه. وتُظهر الأدلة الميدانية من التطبيقات المتطورة نجاح هذه المبادرات في إنتاج التوصيات لسياسة قابلة للتنفيذ. وتستعرض **حلول البنك الدولي الرقمية لإدارة المياه في الهند** هذه المبادرات.

#### الاتحاد الأوروبي

فعّل التوجيه الإطاري للمياه كإطار متكامل للإدارة الرقمية للمياه، مستندًا إلى نظام قانوني متين، ومشاركة واسعة لأصحاب المصلحة، واستثمارات مستمرة في تقنيات المراقبة والبنية التحتية للمياه. ويوفر **التوجيه الأوروبي الإطاري للمياه** تفاصيل شاملة حول هذا النهج الرقمي.

# مشهد سياسات المياه

## البرنامج الشامل للحفاظ على المياه وتعزيز كفاءة استهلاكها


### الملخص

هو إطار سياسة متعدد المحاور يجمع بين تقنيات كشف التسربات، وآليات تعزيز السياسات، واستراتيجيات المشاركة المجتمعية لتحقيق نتائج ملموسة في مجال ترشيد استهلاك المياه. ويُظهر هذا النهج المتقدم أثرًا مرتفعًا للغاية من خلال استراتيجيات الترشيد المتكاملة والتي تُعالج الجوانب التقنية والسلوكية لكفاءة استخدام المياه. وتُبين الأبحاث المستندة إلى تطبيقات منطقة المدينة المنورة فاعلية مثبتة في السياق السعودي، مع قابلية عالية للتوسّع في مختلف مناطق المملكة. كما تعد إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية ذات مستوى عالٍ جدًا، نظرًا للنجاح المثبت في الظروف المحلية ووجود مسارات تنفيذ قائمة يمكن تعميمها على النطاق الوطني. ويستند البرنامج إلى البنية التحتية الحالية والقدرات المؤسسية الراسخة، مع دمج المعرفة المحلية ومنهجيات المشاركة المجتمعية. أما القبول العام فيسجّل مستوى مرتفعًا، مدعومًا بمكوّنات المشاركة المجتمعية، والحوافز الاقتصادية، والمكاسب الواضحة في كفاءة استهلاك المياه، مما يسهم في دعم عام وواسع لمبادرات تعزيز الكفاءة وممارسات الاستخدام المستدام للمياه. ASME




المصادر: مبادرة بدائل ملوحة الوادي المركزي للاستدامة طويلة الأجل، وإدارة موارد المياه في كاليفورنيا، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ولمديرية العامة للحماية المدنية الأوروبية وعمليات المساعدة الإنسانية





الإمداد | النقل والتخزين | التوزيع | معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | الطلب

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### الولايات المتحدة (كاليفورنيا – سنترال فالي)

نُفذت مبادرة CVSALTS لوادي سان خواكين(بدائل ملوحة الوادي المركزي للاستدامة طويلة الأجل)، والتي دمجت تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية ضمن هياكل حوكمة المياه الجوفية والملوحة المفروضة بموجب السياسات، وذلك لدعم الاستدامة طويلة المدى للموارد.

#### الولايات المتحدة (كاليفورنيا – مقاطعة كيرن)

دفعت المقاطعة **بتنفيذ قانون الإدارة المستدامة للمياه الجوفية** على المستوى المحلي من خلال تقييمات موجّهة لخطط استدامة المياه الجوفية، مما قدّم نموذج حوكمة قابلاً للتطبيق عالميًا في الأحواض التي تعاني من الاستهلاك المفرط. كما أبرزت التجربة الحاجة إلى حوافز مالية أقوى لدفع التغيير السلوكي.

#### تقنيات الزراعة الدقيقة:

نشرت تقنيات الري المتقدمة، مثل نظم الري بالتنقيط، مما أسهم في رفع كفاءة الري إلى أكثر من 92%. وقد أثبتت هذه التقنيات قابليتها للتوسع، إلا أن تبنيها ما يزال محدودًا بسبب ارتفاع التكاليف الأولية وضعف الإقبال في المناطق الريفية ولدى أصحاب المزارع الصغيرة.

# السياسات ذات الأولوية في قطاع المياه

**حددت السياسات ذات الأولوية عبر المشهد بأكمله باستخدام إطار التقييم والذي يركز على أربعة أبعاد رئيسة:**



### الأثر المحتمل

المساهمة في تحول القطاع، والاستدامة، والمرونة على المدى الطويل



### القبول العام والمخاطر

مستوى تعقيد عملية التنفيذ ومتطلبات الحوكمة والاعتبارات المجتمعية



### إمكانيات التوطين

مدى قابلية التكيف والتنفيذ في السياق السعودي، مع الأخذ في الاعتبار جاهزية المؤسسات والبنية التحتية



### الفحص والتدقيق المتخصص

مراجعة الخبراء المنهجية لضمان سلامة القرارات المتعلقة بالسياقات، وتحديد الأهمية بالنسبة للسياق، والحد من التحيّز التحليلي، وتعزيز قابلية تطبيق السياسات بشكل عملي وفاعل.

معًا، تغطي الأبعاد الأربعة التوازنات الأساسية بين:

**الفاعلية - الجدوى - التراخيص الاجتماعية - صلاحية الخبراء**





### مقياس التقييم

| منخفضة للغاية | منخفضة | متوسطة | مرتفعة | مرتفعة للغاية |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**الدرجة الإجمالية = (الأثر + التوطين + القبول العام + الفحص المتخصص)**

| | السياسة | الدرجة الإجمالية |
|---|---|---|
| 1 | إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية (صفحة 66) | 18 |
| 2 | البنية التحتية المتقدمة للعدادات والنظم الذكية للمياه (صفحة 70) | 17 |
| 3 | إدارة الطلب وآليات تسعير المياه (صفحة 74) | 17 |
| 4 | نظم معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها (صفحة 78) | 16 |
| 5 | إطار حوكمة المياه التكيفي (صفحة 82) | 16 |
| 6 | إطار إدارة المياه الرقمية وتعزيز مرونة الأعمال (صفحة 86) | 16 |
| 7 | البرنامج الشامل للحفاظ على المياه وتعزيز كفاءة استهلاكها (صفحة 90) | 16 |
| 8 | تحليل شبكات أصحاب المصلحة والحوكمة التشاركية (صفحة 94) | 15 |

# إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية

## الأولوية 1

### ملخص السياسة

هو إطار شامل يهدف إلى الحد من مقاومة التنفيذ من خلال تعزيز عمليات صنع القرار المبنية على الشفافية والوضوح، ويضع الإدارة المتكاملة للموارد المائية كركيزة مركزية لاستراتيجية المملكة العربية السعودية لأمن المياه. ويمثّل هذا النهج المتطور إطارًا تنسيقيًا متكاملاً لإدارة إمدادات المياه والطلب عليها وضبط جودتها عبر مختلف القطاعات، مع ضمان إدماج مشاركة أصحاب المصلحة وتفعيل آليات الحوكمة التكيفية. ويُظهر هذا الإطار أثرًا محتملًا كبيرًا من خلال التحسينات الملموسة في أمن المياه وكفاءة استخدام الموارد، وذلك كما ورد في التقرير المرحلي لعام 2024 حول تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية. كما تتمتع إمكانات التوطين داخل المملكة بقوة استثنائية بفضل المواءمة مع الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030 وتوفُّر الأطر المؤسسية الراسخة الداعمة لتطبيقه. ويحظى هذا الإطار بقبول عام مرتفع نظرًا لتركيزه على الحوكمة الشاملة ومشاركة أصحاب المصلحة المتعددين E3S, MDPI

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### أستراليا

يتيح **قانون المياه لعام 2007** مع خطة **حوض موراي دارلينغ** ونظام حقوق المياه القابلة للتداول تخصيص الموارد المائية وإدارتها بشكل مستدام عبر المناطق البيئية المتنوعة.

المصدر: السجل الاتحادي للتشريعات، والحكومة الاسترالية، وحكومة جنوب أفريقيا، والمنصة الرسمية لوزارة المياه والبيئة (ماليزيا)، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والمفوضية الأوروبية.








#### جنوب أفريقيا

يُعد **قانون الموارد المائية الوطني**، مع إطار الإجراءات الموجّهة للموارد، من التجارب الرياضية التي حققت اكتمالًا بنسبة 69% في الأحواض، مما يعزز إدارة الموارد المائية والحفاظ عليها على الرغم من تحديات البنية التحتية وتغير المناخ.

#### ماليزيا

تحدد **السياسة الوطنية للموارد المائية** أطر الحوكمة المتكاملة والتي تهدف إلى الاستخدام المستدام والتوزيع العادل والحفاظ طويل الأمد على المياه على المستويين الاتحادي والوطني.

#### الاتحاد الأوروبي

يوفرالتوجيه الإطاري للمياه(EC/2000/60) خبرة تمتد لأكثر من 20 عامًا في التنفيذ، مما يعزز الإدارة المتكاملة للمياه وحماية جودتها لدى الدول الأعضاء في **الاتحاد الأوروبي**.

#### الأرجنتين

ينسق **نظام الحوكمة المائية** اللامركزي بين السلطات الوطنية والإقليمية والمحلية من خلال الخطة الاتحادية للمياه والمجلس الاتحادي للمياه، بحيث يعالج تحديات التخصيص وإدارة الأحواض والتخطيط، مع الحفاظ على الإدارة الذاتية في الأقاليم.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

تشير الدراسات إلى أن تطبيق إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية، الذي يجمع بين إصلاح السياسات وتقنيات الري المتقدمة والحلول الرقمية، يمكن أن يعزز كفاءة استخدام المياه بنسبة تتراوح بين 20% و30%، بما يدعم استدامة الموارد المائية في البيئات التي تواجه تحديات الندرة المائية.

**التحول في القطاعات**

إنشاء إطار تأسيسي للتنسيق بين القطاعات، وهو عنصر حاسم لنهج رؤية 2030 المتكامل، إذ يمكّن إعداد إطار الحوكمة الموحد للمياه والذي يشمل قطاعات الزراعة والصناعة والبلديات.

**تسريع الابتكار**

تسهيل تكامل التقنيات ومشاركة البيانات عبر منظومات إدارة المياه، مما يتيح التحسين القائم على الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية.

**الاستدامة طويلة الأجل**

معالجة التراعات المتعلقة بالمياه من خلال التخطيط المتكامل، وضمان تخصيص الموارد المستدامة للأجيال القادمة

**التنمية الاقتصادية**

تقليل التكاليف التشغيلية من خلال تطوير البنية التحتية بشكل منسق وتجنب الاستثمارات غير الضرورية والمتكررة بين القطاعات المختلفة.

**الأثر البيئي**

تعزيز منهجيات الإدارة القائمة على النظم البيئية، مما يسهم في حماية جودة المياه والحفاظ على التنوع الحيوي، مع تعزيز الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية.








## إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية.

**الاعتبارات الثقافية**

التوافق مع المبادئ الإسلامية في حفظ الموارد (نظام الحِمى)، إضافةً إلى ممارسات إدارة المياه التقليدية.

**قدرات البنية التحتية**

الاستفادة من هيكل الحوكمة القائم في وزارة البيئة والمياه والزراعة، بما يشمله من مكاتب إقليمية وقدرات فنية.

**الجاهزية المؤسسية**

توفر الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030 إطارًا شاملًا للسياسة، مدعومًا بآليات التنسيق القائمة بين الوزارات.

**الإطار التنظيمي**

التوافق الكامل مع القوانين والأنظمة المعمول بها للموارد المائية، بما لا يتطلب سوى تعديلات تشريعية محدودة.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

تقديم الدعم المباشر لأهداف برنامج جودة الحياة وبرنامج التحول الوطني في مجال الإدارة المستدامة للموارد

## مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

مستوى القبول مرتفع لدى الجهات الحكومية، ومرافق المياه، والمنظمات البيئية، في حين تسهم محدودية التغييرات المباشرة على المواطنين في تقليل احتمالات المقاومة المجتمعية.

**الأثر الاقتصادي**

أثر إيجابي عبر مختلف فئات المجتمع من خلال تحسين جودة الخدمات وخفض تكاليف المياه.

**محددات القبول**

من المتوقع أن تكون المقاومة محدودة للغاية، نظرًا لأن الإطار يعمل على المستوى المؤسسي دون فرض تغييرات سلوكية مباشرة.

**استراتيجية التواصل**

التركيز على تحسين مخرجات أمن المياه والاتساق مع أهداف التنمية الوطنية.

**التخفيف من المخاطر**

اعتماد آليات الإبلاغ الشفافة، إلى جانب إشراك أصحاب المصلحة عبر قنوات التشاور القائمة.

**عوامل النجاح**

الاستفادة من النجاحات المتحققة في تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للمياه، بالإضافة إلى التنسيق المؤسسي القائم بين الجهات الحكومية.

# البنية التحتية المتقدمة للعدادات والنظم الذكية للمياه

## الأولوية 2

### ملخص السياسة

هي سياسة متقدمة لإدارة المياه رقميًا تعزز نظم المراقبة القائمة على إنترنت الأشياء، والعدادات الذكية، وتقنيات التوأم الرقمي بهدف رفع كفاءة توزيع المياه وتعزيز قدرات الاستجابة للطوارئ. وتُظهر الأبحاث وجود أثر محتمل كبير من خلال تحسين كفاءة النظم وقدرات المراقبة الفورية، حيث تسهم التحولات الرقمية في تحقيق تحسينات تشغيلية ملحوظة. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات توطين مرتفعة للغاية، ومدعومة بقدرات قوية في مجالي الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، إضافةً إلى الشراكات القائمة بين القطاعين العام والخاص والتي تسهل نشر هذه التقنيات. كما توفر أولويات التحول الرقمي في رؤية المملكة 2030 دعماً إضافيًا لآليات التنفيذ. ويتراوح مستوى القبول العام بين المتوسط والمرتفع، إذ تقدم العدادات الذكية بيانات استهلاك شفافة للمستهلكين، غير أن المخاوف المتعلقة بالخصوصية تتطلب استراتيجيات تواصل دقيقة وإجراءات صارمة لحماية البيانات . Cordis

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**ماليزيا**

طبقت لوائح شاملة لإدارة البنية التحتية المتقدمة للقياس من خلال الأطر التنظيمية المهيكلة، إلى جانب إجراء ستة تقييمات رئيسة لإطلاق العدادات الذكية، مما يشكل الركيزة التنظيمية IOP.

المصادر: Inlibra، Emerald وIopscience








**ألمانيا**

أصدرت قانون بوابة العدادات الذكية (MSBG)، والذي يوفر الإطار القانوني لتركيب العدادات الذكية الإلزامية بما يتماشى مع متطلبات الامتثال للاتحاد الأوروبي Inlibra.

**إندونيسيا**

نشرت البنية التحتية المتقدمة للقياس من خلال شركة بيروساهان ليستريك نيجارا (PLN)، وهي شركة الكهرباء الحكومية، وذلك وفق آليتين قابلتين للتطبيق Emerald.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

تُظهر انخفاضًا بنسبة 40% في الاستهلاك اليومي للمياه (من 500,000 إلى 300,000 لتر)، إلى جانب خفض نسبة التسرب من 15% إلى 5%، وتقليص إهدار المياه من 30% إلى 10%.

**التحول في القطاعات**

تمكين إدارة الطلب في الوقت الفعلي والصيانة التنبؤية، وتحويل إدارة المياه التفاعلية إلى إدارة استباقية.

**تسريع الابتكار**

توفير منصة داعمة للتحسين القائم على الذكاء الاصطناعي، ودمج إنترنت الأشياء، ودعم مبادرات المدن الذكية.

**الاستدامة طويلة الأجل**

خفض المياه غير المدرة للإيرادات بنسبة تتراوح بين 15% و30%، بما يطيل العمر التشغيلي للبنية التحتية ويُحسّن تخصيص الموارد.

**التنمية الاقتصادية**

توليد فرص أعمال جديدة في قطاع التقنيات الذكية، بما يدعم مستهدفات رؤية 2030 في التنويع الاقتصادي.

**الأثر البيئي**

خفض استهلاك الطاقة بنسبة 16% وتقليل البصمة الكربونية بنسبة 60% من خلال تحسين العمليات.








## إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

يتوافق تبنّي التقنيات مع ثقافة التحول الرقمي في المملكة، ومع تركيبتها السكانية الشابة.

**قدرات البنية التحتية**

يرتكز على البنية التحتية المتقدمة للاتصالات، ويستفيد من مبادرات المدن الذكية القائمة في نيوم والرياض.

**الجاهزية المؤسسية**

قامت الشركة السعودية لشراكات المياه وشركة المياه الوطنية بإعداد برامج تجريبية قائمة للعدادات الذكية.

**الإطار التنظيمي**

يتوافق مع الأنظمة الحالية للمرافق، مدعومًا بأطر راسخة لحماية البيانات والأمن السيبراني.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

يدعم بشكل مباشر برنامج التحول الرقمي ومبادرات المدن الذكية ضمن برنامج جودة الحياة.

## مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

يسجل مستوى قبول مرتفع لدى الجهات الحكومية والمرافق، مقابل المخاوف المتوسطة لدى المستهلكين بشأن خصوصية البيانات ودقة الفوترة.

**الأثر الاقتصادي**

الارتفاع المحتمل في الفواتير لدى المستخدمين ذوي الاستهلاك المرتفع، مقابل حوافز للترشيد والتحسين الملموس في جودة الخدمات.

**محددات القبول**

تتمثل أبرز عوامل التحفّظ في مخاوف الخصوصية والقلق من أخطاء الفوترة، مما يستدعي تعزيز حوكمة البيانات وتطوير خدمات خدمة العملاء.

**استراتيجية التواصل**

يركّز على إبراز فوائد ترشيد استهلاك المياه، وخفض التكاليف للمستخدمين الأكثر كفاءة، وتحسين موثوقية الخدمة.

**التخفيف من المخاطر**

بروتوكولات شاملة لحماية البيانات، وبرامج تثقيف العملاء، والتنفيذ التدريجي مع إجراء الاختبارات التجريبية.

**عوامل النجاح**

التحسّن الملموس في رضا المستهلكين عبر تقليل عدد الشكاوى وتسريع زمن الاستجابة من 24 ساعة إلى ساعتين.

# إدارة الطلب وآليات تسعير المياه

## الأولوية 3

### ملخص السياسة

هو إطار سياسة متقدم يعتمد على هياكل التسعير متعددة المستويات واستراتيجيات إدارة الطلب لتعزيز سلوكيات ترشيد استهلاك المياه وزيادة المشاركة المجتمعية. وتُظهر الأبحاث أثرًا مرتفعًا لآليات التسعير، حيث تُسهم في توظيف مبادئ تفادي الخسارة والكفاءة الذاتية لتحفيز الابتكار الفردي وممارسات المحافظة على المياه. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات عالية لتوطين هذه الآليات، نظرًا لوجود الأطر التنظيمية والاقتصادية الراسخة ضمن الاستراتيجية الوطنية للمياه، إضافةً إلى البنية التحتية الحالية للمرافق والتي تتيح تطبيق هياكل التسعير متعددة المستويات.

كما يوفر هيكل الحوكمة في قطاع المياه بالمملكة قاعدة مؤسسية متينة لدعم نشر سياسات التسعير. أما عن مستوى القبول العام، فيصنّف بأنه متوسط، مما يستدعي اعتماد استراتيجيات التنفيذ الدقيقة والتي توازن بين حوافز الترشيد واعتبارات القدرة على تحمل التكلفة. ويعتمد النجاح على البرامج المتكاملة للمشاركة المجتمعية، والشفافية العالية في توضيح مبررات التسعير، إضافةً إلى آليات الدعم الموجهة للفئات الأكثر تأثرًا لضمان عدالة الوصول مع تعزيز أنماط الاستهلاك المستدام. MDPI

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**أستراليا**

أجرت إصلاحات وطنية شاملة لحوكمة المياه من خلال **قانون المياه لعام 2007وخطة حوض موراي-دارلينغ**، مما أسهم في إنشاء أحد أكثر نظم تداول المياه تطورًا على مستوى العالم، مع تحقيق مكاسب كبيرة في الكفاءة الاقتصادية بفضل آليات القياس والترحيل الزمني الدقيقة.

المصادر: السجل الاتحادي للتشريعات، Mdpa.gov، وإدارة موارد المياه في كاليفورنيا، والصفحة الرئيسة لمجلس النواب في جمهورية بولندا (السيم)، والمفوضية الأوروبية، ومقاطعة خبي (الصين)، ومنصة ريسيرشغيت للبحوث العلمية.








**الولايات المتحدة (كاليفورنيا)**

أصدرت **قانون الإدارة المستدامة للمياه الجوفية**، والذي أسس بموجبه الوكالات المحلية لإدارة استدامة المياه الجوفية والتي تملك صلاحيات التسعير والإدارة، مما يمثل تحولًا نحو نموذج لامركزي قائم على مشاركة أصحاب المصلحة في تنظيم المياه الجوفية.

**بولندا**

أعادت تنظيم حوكمة المياه من خلال قانون **المياه لعام 2018**، بما يتماشى بالكامل مع **التوجيه الإطاري للمياه في الاتحاد الأوروبي**، مع الانتقال من رسوم المياه الإدارية إلى التسعير القائم على الخدمة ضمن عملية التحول الأوسع نطاقًا نحو الاستدامة.

**الصين**

قامت بتجربة إصلاحات تسعير المياه الزراعية في **مقاطعة خبي** عبر آلية "فرض رسوم على الإفراط في الاستهلاك" الموجهة لمناطق السحب المفرط للمياه الجوفية. وقد أظهرت هذه التجارب نتائج متفاوتة وتحديات في التنفيذ، بما في ذلك التأثيرات غير المقصودة عند بعض نقاط التسعير الحساسة.

**إيران**

نفذت إصلاحات لتسعير المياه الجوفية في **سهل همدان-بَهار**، وأسهم ذلك في تحسين إنتاجية المياه وتغيير السلوك الزراعي في أنماط المحاصيل وممارسات الري. وقد ارتبطت المكاسب البيئية بفاعلية التحكم في توسع المساحات المروية.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

تُظهر نماذج التحليل الاقتصادي انخفاضًا في الاستهلاك يتراوح بين 10% و25% نتيجة تغيّر السلوكيات وإشارات التسعير.

**التحول في القطاعات**

إنشاء آليات التخصيص القائمة على السوق، بما يعزز الكفاءة لجميع قطاعات المستخدمين.

**تسريع الابتكار**

تمكين نماذج التسعير الديناميكية ونظم الفوترة الذكية المتكاملة مع البنية التحتية المتقدمة للقياس.

**الاستدامة طويلة الأجل**

توفير التمويل المستدام لتطوير البنية التحتية، بالتوازي مع تعزيز سلوكيات ترشيد الاستهلاك

**التنمية الاقتصادية**

تقليص عبء الدعم الحكومي، مع دعم إنشاء أسواق المياه التنافسية.

**الأثر البيئي**

تحقيق انخفاض ملموس في استهلاك المياه، وما يصاحبه من خفض في استهلاك الطاقة اللازمة للمعالجة والتوزيع.








### إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

يتطلب التطبيق صياغة رسائل تواصل دقيقة توازن بين اعتبار المياه منفعة عامة وكونها موردًا اقتصاديًا.

**قدرات البنية التحتية**

ترتكز على نظم الفوترة القائمة لدى المرافق، والبنية التحتية المعتمدة للعدادات.

**الجاهزية المؤسسية**

توفر الخبرة السابقة في إصلاحات دعم الطاقة إطارًا عمليًا للتنفيذ، بالإضافة إلى الدروس المستفادة.

**الإطار التنظيمي**

تشكل أنظمة التسعير الحالية في المرافق أساسًا مناسبًا، مع الحاجة إلى تحديثات لدعم هياكل التسعير متعددة المستويات.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

الدعم المباشر لأهداف برنامج الاستدامة المالية المرتبطة بترشيد الدعم وتعزيز الكفاءة الاقتصادية.

### مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

يتسم مستوى القبول بالتباين؛ إذ تدعم المرافق استقرار الإيرادات، في حين يبدي المستهلكون مخاوف تتعلق بارتفاع التكاليف.

**الأثر الاقتصادي**

يستدعي الأثر غير المتكافئ على الأسر ذات الدخل المحدود اعتماد آليات الحماية الاجتماعية.

**محددات القبول**

تسهم التجارب السابقة مع الدعم في ترسيخ التوقعات بتكلفة المياه المنخفضة، مما يتطلب تطبيقًا تدريجيًا للسياسات.

**استراتيجية التواصل**

التركيز على إبراز فوائد الترشيد، واحتياجات الاستثمار في البنية التحتية، وتوفير الحماية للفئات ذات الدخل المحدود.

**التخفيف من المخاطر**

اعتماد التسعير متعدد المستويات والذي يحمي الاحتياجات الأساسية، وتطبيق تعرفة الدعم (Lifeline Tariff) للأسر منخفضة الدخل، مع التدرّج في التنفيذ.

**عوامل النجاح**

الاستفادة من نجاح إصلاح دعم الطاقة، ووجود آليات الحماية الاجتماعية الراسخة

# نظم معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها

## الأولوية 4

### ملخص السياسة

هو إطار سياسة شامل يدعم تقنيات معالجة مياه الصرف المتقدمة ونظم إعادة استخدام المياه لمواجهة تحديات شحّ الموارد المائية. وتُظهر هذه السياسة المتقدمة أثرًا محتملًا كبيرًا للغاية، إذ تشير التوقعات إلى زيادة بنسبة 43.6% في إنتاج مياه الصرف المعالجة وإعادة استخدامها بحلول عام 2035، مما يسهم مباشرةً في تحقيق أهداف الأمن المائي. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات عالية لتوطين هذه الحلول، مستفيدةً من البنية التحتية القائمة، والخبرة الفنية، والالتزام الحكومي القوي بتطوير مصادر المياه غير التقليدية، مع استهداف إعادة استخدام أكثر من 70% من المياه المتجددة المنتجة بحلول عام 2030. أما عن مستوى القبول العام، فيُصنَّف بالمتوسط، إذ تُظهر الدراسات وجود دعم كبير لتطبيقات إعادة الاستخدام غير المباشر. غير أن نجاح التنفيذ يتطلب إطلاق حملات توعوية شاملة، وبرامج لضمان السلامة، إضافةً إلى تعزيز الشفافية في التواصل بشأن معايير المعالجة وإجراءات حماية الصحة لمعالجة المخاوف المتعلقة بجودة المياه وسلامتها. Espacenet

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**لائحة الاتحاد الأوروبي 2020/741**
بشأن الحد الأدنى من متطلبات إعادة استخدام المياه.

المصادر: بوابة Eur-Lex للاتحاد الأوروبي، ووزارة التحول البيئي والتحدي الديموغرافي، والتشريعات المالطية، وحكومة دولة هولندا، ووكالة المياه الوطنية في سنغافورة.








**إسبانيا**
الأطر الوطنية الشاملة والتي تختلف باختلاف المناطق.

**مالطا**
اللوائح المحددة لمعالجة تحديات شحّ المياه.

**هولندا**
المنهجيات الأكثر تحفظًا والتي تركز على حماية المياه الجوفية.

**الهند**
الإطار القانوني الذي ينظم عمليات إعادة استخدام مياه الصرف الصحي عبر السياسات والبرامج المتعددة للاستخدامات غير الصالحة للشرب.

**سنغافورة**
برنامج NEWater يعمل منذ أكثر من عقدين باستخدام تقنيات الأغشية المتقدمة.

**إندونيسيا**
تمتلك أطرًا قانونية معتمدة، إلا أنها تُطبّق على المستوى المحلي بصورة متفاوتة نتيجة الاختلافات الإقليمية.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

تشير التقديرات إلى زيادة متوقعة بنسبة 43.6% في استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بحلول عام 2035، مما يحوّل مياه الصرف الصحي من عبء بيئي إلى موارد قيّمة.

**التحول في القطاعات**

خلق فرص للاقتصاد الدائري من خلال استرجاع الغاز الحيوي والفوسفور والنيتروجين، مما يتيح توليد تدفقات إيرادات جديدة.

**تسريع الابتكار**

تطبيق تقنيات المعالجة المتقدمة، بما في ذلك المفاعلات الحيوية الغشائية، وتحسين العمليات القائمة على الذكاء الاصطناعي.

**الاستدامة طويلة الأجل**

تخفيف الضغط على موارد المياه العذبة، مع معالجة تحديات التخلص من مياه الصرف الصحي.

**التنمية الاقتصادية**

خفض التكاليف التشغيلية من خلال استرجاع الموارد وتقليل نفقات الامتثال للمتطلبات البيئية.

**الأثر البيئي**

تحقيق خفض ملموس في تلوث المسطحات المائية وتقليص انبعاثات غازات الدفيئة من خلال احتجاز غاز الميثان.








### إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

تتطلب الضوابط الدينية المرتبطة بإعادة استخدام المياه الحصول على الموافقات من الجهات الشرعية المختصة، إلى جانب تقديم الضمانات الواضحة لجودة المياه.

**قدرات البنية التحتية**

الاستفادة من الخبرة الحالية في تحلية المياه والبنية التحتية الصناعية، مع وجود مرافق المعالجة القائمة.

**الجاهزية المؤسسية**

تمتلك شركة المياه الوطنية الخبرة التشغيلية في معالجة مياه الصرف الصحي، مدعومة بالأطر التنظيمية القائمة.

**الإطار التنظيمي**

تدعم الأنظمة البيئية المعمول بها عملية التنفيذ، مع توفر المعايير الواضحة لجودة المياه.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

الدعم المباشر لمبادرة السعودية الخضراء وأهداف الاقتصاد الدائري ضمن برنامج الاستدامة البيئية.

### مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

دعم قوي من الجهات الحكومية والقطاع الصناعي، مقابل مستوى القبول المجتمعي المتوسط والذي يستلزم جهودًا إضافية في التوعية وبناء الثقة.

**الأثر الاقتصادي**

تحقيق أثر إيجابي على المدى الطويل من خلال خفض تكاليف المياه وتحسين الأداء البيئي

**محددات القبول**

تتطلب مخاطر التلوث والمخاوف الصحية تنفيذ حملات توعوية شاملة موجهة للعامة.

**استراتيجية التواصل**

التركيز على تقنيات المعالجة المتقدمة، وأفضل الممارسات الدولية، وموافقات الجهات الشرعية المختصة..

**التخفيف من المخاطر**

تطبيق آليات الرصد الشفافة لجودة المياه، وتنظيم الزيارات الميدانية للمرافق، واعتماد التدرّج في التطبيق بدءًا من الاستخدامات غير الصالحة للشرب.

**عوامل النجاح**

بناء الثقة من خلال معايير الجودة الواضحة وتنفيذ التجارب الناجحة

# إطار حوكمة المياه التكيفي

## الأولوية 5

### ملخص السياسة

هو إطار سياسة متكامل يتضمن نظم أمن المياه التكيفي والمصممة خصيصًا للمناطق الجافة، مع تضمين النمذجة التنبؤية وآليات التحفل الاستباقي. ويُظهر هذا النهج المتقدم أثرًا محتملًا مرتفعًا للغاية، إذ تشير أبحاث مؤشر الأمن المائي التكيفي إلى إمكانية التنبؤ بـ ٧٨% من حالات تعطل النظم في ظل الإجهاد المناخي، مما يمكّن من اتخاذ الإجراءات الوقائية وتحسين خطط تعزيز المرونة. وتتمتع المملكة العربية السعودية بإمكانات عالية لتوطين هذا الإطار، مستندة إلى خبرتها الواسعة في إدارة المناطق الجافة، وقدراتها المتقدمة في النمذجة المناخية، بالإضافة إلى مؤسساتها البحثية الراسخة والتي تشكل قاعدة تقنية قوية للتنفيذ. ويتسق هذا الإطار مع الاستراتيجيات البيئية واستراتيجيات قطاع المياه القائمة في إطار رؤية المملكة ٢٠٣٠. ويعد القبول العام مرتفعًا، حيث تتماشى تدابير القدرة على التكيف مع المناخ بشكل كبير مع المخاوف البيئية العامة وأولويات الاستدامة طويلة الأجل، مما يولد دعمًا واسعًا لنهج الحوكمة التكيفية والتي تحمي أمن المياه من التقلبات المناخية. SCIELO

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

#### أستراليا

نفذت إصلاحات شاملة لحوكمة المياه عبر إطار **هيئة حوض موراي–دارلينغ** الذي أرسى حقوق المياه القابلة للتداول، وأعدّ تخطيطًا متكاملاً على مستوى الحوض، ووضع نظمًا وطنية محاسبية للموارد المائية، مدعومة بتجربة التشغيل الطويلة والتي تمتد لأكثر من عشر سنوات في أسواق المياه وحقوق الوصول للمياه.

المصادر: الحكومة الاسترالية، وبرنامج الدلتا الوطني، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وإدارة موارد المياه في كاليفورنيا








#### هولندا

أسست مشروع **أعمال الدلتا وبرنامج الدلتا** بوصفهما إطارًا لحوكمة المياه التكيفي، بقيادة مفوّض برنامج دلتا، وبحوكمة متعددة المستويات تشمل السلطات الوطنية والإقليمية والبلدية، وذلك بهدف بلوغ تعزيز القدرة على التكيف مع الظروف المناخية وأمن المياه بحلول عام 2050.

#### الأرجنتين

تعتمد نظامًا متكاملًا لحوكمة المياه على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي من خلال **الخطة الاتحادية للمياه** والمجلس الاتحادي للمياه، مع الحفاظ على الإدارة الذاتية للمقاطعات. ويعتمد الإطار بشكل متزايد على التخطيط المتكيّف مع المناخ على مستوى الأحواض، واتخاذ القرارات القائمة على البيانات، وآليات الحوكمة التشاركية لمعالجة مخاطر الفيضانات والجفاف وتدهور جودة المياه.

#### الولايات المتحدة (كاليفورنيا)

أصدرت **قانون الإدارة المستدامة للمياه الجوفية**، الذي يُلزم الوكالات المحلية لإدارة استدامة المياه الجوفية بالتخلص من الاستنزاف خلال 20 عامًا عبر التخطيط الهيكلي، والمتابعة، وآليات الحوكمة.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

تشير التوقعات إلى ارتفاع الطلب العالمي على المياه بنسبة تتراوح بين 25%-20% بحلول عام 2050، مع توقع استمرار مستويات الإجهاد المائي المرتفعة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مما يعزز الحاجة إلى اعتماد تدابير التكيف الاستباقية.

**التحول في القطاعات:**

تمكين الانتقال من إدارة الأزمات التفاعلية إلى بناء المرونة الاستباقية في قطاع المياه.

**تسريع الابتكار**

تسهيل دمج حلول نمذجة المناخ، ونظم الإنذار المبكر، وتقنيات الإدارة التكيفية.

**الاستدامة طويلة الأجل**

تعد عنصرًا أساسيًا للحفاظ على الأمن المائي في ظل تغيّر الظروف المناخية.

**التنمية الاقتصادية**

تقليص الخسائر الاقتصادية الناتجة عن اضطرابات المياه المرتبطة بالمناخ، ودعم الاستثمارات المرنة مناخيًا.

**الأثر البيئي**

حماية خدمات النظم البيئية والحفاظ على التنوع الحيوي في ظل الضغوط المناخية المتزايدة.








## إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

التوافق مع المبادئ الإسلامية للحفاظ على البيئة والممارسات التقليدية للتكيف.

**قدرات البنية التحتية**

الاستفادة من قدرات الرصد الجوي القائمة وقدرات التقييم البيئي المتوفرة.

**الجاهزية المؤسسية**

توفر مبادرة السعودية الخضراء إطارًا للسياسة، مدعومًا بالمؤسسات القائمة والمختصة بالمناخ.

**الإطار التنظيمي**

يتوافق مع اللوائح البيئية المعمول بها، مع الحاجة إلى تكامل أشمل مع أنظمة إدارة المياه.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

يدعم بشكل مباشر مبادرة السعودية الخضراء والتزامات المملكة في مجال الاستدامة البيئية.

## مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

مستوى قبول عالٍ، نظرًا لأن الإطار يعالج المخاطر المناخية المعترف بها على نطاق واسع.

**الأثر الاقتصادي**

تحقيق الأثر الإيجابي على المدى الطويل من خلال خفض الأضرار المرتبطة بالمناخ وتعزيز المرونة.

**محددات القبول**

من المتوقع أن تكون المقاومة محدودة للغاية، حيث يعالج الإطار تحديات مشتركة عالميًا.

**استراتيجية التواصل**

التركيز على الحد من المخاطر المناخية والمواءمة مع الالتزامات المناخية الدولية

**التخفيف من المخاطر**

الشفافية في التواصل بشأن مخاطر المناخ وإشراك أصحاب المصلحة في التخطيط للتكيف.

**عوامل النجاح**

ارتفاع مستوى الوعي المناخي، والنجاحات المتحققة في تنفيذ مبادرة السعودية الخضراء.

# إطار إدارة المياه الرقمية وتعزيز مرونة الأعمال

## الأولوية 6

### ملخص السياسة

هو إطار سياسة متقدم يعزز التحول الرقمي في إدارة المياه بهدف بناء مرونة الأعمال وخلق فرص للنمو المستدام. وتُظهر الأبحاث أثرًا محتملًا مرتفعًا للتقنيات الرقمية، إذ تسهم في خلق فرص الأعمال الجديدة وتدفقات الإيرادات الإضافية، إلى جانب تعزيز الكفاءة التشغيلية ورفع أداء النظم. ويدعم الإطار بناء المنظومات الابتكارية التي تُسهم في تنويع الاقتصاد بما يتماشى مع مستهدفات رؤية 2030. وتُعد إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية عالية جدًا، نظراً لامتلاكها بنية تحتية رقمية قوية، وشراكات راسخة بين القطاعين العام والخاص، إضافة إلى أولويات التحول الرقمي ضمن رؤية 2030 والتي تمكّن من الإسراع في نشر التقنيات الحديثة وتبنّيها. كما تشكل البنية التحتية للاتصالات والمبادرات الحكومية في مجال الرقمنة قاعدة قوية لتفعيل هذا الإطار. أما من حيث القبول العام، فهو مرتفع وذلك بفضل المكاسب الاقتصادية وتحسين جودة الخدمات، وهو الأمر الذي يعزز الاستجابة المجتمعية الإيجابية. ويقدّر المواطنون مستويات الجودة، والشفافية، والكفاءة التي توفرها أنظمة إدارة المياه الرقمية. Research Gate

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**الهند**

نفّذت إطارًا رقميًا لحوكمة المياه عبر مبادرات متعددة على مستوى الدولة، مما مكّن المؤسسات المحلية من استخدام الأدوات الرقمية لتحسين إدارة المياه. وتُظهر الأدلة الميدانية من التطبيقات المتطورة نجاح هذه المبادرات في إنتاج توصيات السياسة القابلة للتنفيذ. وتستعرض **حلول البنك الدولي الرقمية لإدارة المياه في الهند** هذه المبادرات.

المصدر: منشورات الرابطة الدولية للمياه (IWA)








**الاتحاد الأوروبي**

فعّل التوجيه الإطاري للمياه كإطار متكامل للإدارة الرقمية للمياه، مستندًا إلى نظام قانوني متين، ومشاركة واسعة لأصحاب المصلحة، واستثمارات مستمرة في تقنيات المراقبة والبنية التحتية للمياه . ويوفر **التوجيه الأوروبي الإطاري للمياه** تفاصيل شاملة حول هذا النهج الرقمي.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

خلق فرص اقتصادية جديدة مع تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال التحول الرقمي.

**التحول في القطاعات**

تمكين مشاركة القطاع الخاص وتطوير منظومة الابتكار في قطاع المياه.

**تسريع الابتكار**

يسهل تأسيس الشركات الناشئة، ونقل التقنية، ونشر الحلول الرقمية.

**الاستدامة طويلة الأجل**

بناء نماذج أعمال مرنة لقطاع المياه، متوائمة مع متطلبات الاقتصاد الرقمي.

**التنمية الاقتصادية**

يدعم مستهدفات رؤية المملكة 2030 في تنويع الاقتصاد من خلال تطوير قطاع تقنية جديد.

**الأثر البيئي**

تعزيز كفاءة استخدام الموارد عبر التحسين الرقمي ونظم الإدارة الذكية








### إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

يتماشى مع ثقافة تبنّي التقنيات الحديثة في المملكة، ومع سياسات تعزيز ريادة الأعمال.

**قدرات البنية التحتية**

يتمتع بتوافق عالٍ مع البنية التحتية الرقمية المتقدمة ومبادرات المدن الذكية.

**الجاهزية المؤسسية**

الدعم القوي من صندوق الاستثمارات العامة وبرامج تطوير التقنية.

**الإطار التنظيمي**

بيئة تنظيمية مواتية لتطوير التقنيات وتعزيز ابتكار الأعمال.

**الإطار الزمني للتنفيذ**

18-24 شهرًا لتطوير الإطار، والتنفيذ المستمر على مدار 5 سنوات.

### مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

مستوى قبول مرتفع، نظرًا لأن الإطار يخلق فرص الأعمال دون الآثار السلبية على المواطنين.

**الاعتبارات الثقافية**

يتماشى مع ثقافة تبنّي التقنيات الحديثة في المملكة، ومع سياسات تعزيز ريادة الأعمال.

**الأثر الاقتصادي**

يحقق أثرًا إيجابيًا من خلال خلق فرص العمل وفرص تطوير الأعمال.

**محددات القبول**

مقاومة محدودة للغاية، إذ يركّز الإطار على خلق الفرص الاقتصادية.

**استراتيجية التواصل**

إبراز العوائد الاقتصادية، وخلق فرص العمل، والاتساق مع أهداف التنمية الوطنية.

**التخفيف من المخاطر**

اعتماد الإجراءات الشفافة لتطوير الأعمال، وضمان إتاحة الفرص بشكل شامل وعادل.

**عوامل النجاح**

الاستفادة من الدعم الحكومي القوي لتطوير التقنية، ووجود البنية التحتية الرقمية الراسخة.

# البرنامج الشامل للحفاظ على المياه وتعزيز كفاءة استهلاكها

## الأولوية 7

### ملخص السياسة

هو إطار سياسة متعدد المحاور يجمع بين تقنيات كشف التسربات، وآليات تعزيز السياسات، واستراتيجيات المشاركة المجتمعية لتحقيق النتائج الملموسة في مجال ترشيد استهلاك المياه. ويُظهر هذا النهج المتقدم أثرًا مرتفعًا للغاية من خلال استراتيجيات الترشيد المتكاملة التي تُعالج الجوانب التقنية والسلوكية لكفاءة استخدام المياه. وتُبين الأبحاث المستندة إلى تطبيقات منطقة المدينة المنورة الفاعلية المثبتة في السياق السعودي، مع القابلية العالية للتوسع في مختلف مناطق المملكة. كما تعد إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية ذات مستوى عالٍ جدًا، نظرًا للنجاح المثبت في الظروف المحلية ووجود مسارات التنفيذ القائمة والتي يمكن تعميمها على النطاق الوطني. ويستند البرنامج إلى البنية التحتية الحالية والقدرات المؤسسية الراسخة، مع دمج المعرفة المحلية ومنهجيات المشاركة المجتمعية. أما القبول العام فيسجّل مستوى مرتفعًا، مدعومًا بمكوّنات المشاركة المجتمعية، والحوافز الاقتصادية، والمكاسب الواضحة في كفاءة استهلاك المياه، مما يسهم في الدعم العام والواسع لمبادرات تعزيز الكفاءة وممارسات الاستخدام المستدام للمياه. ASME

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**الولايات المتحدة (كاليفورنيا – سنترال فالي)**

نفذت مبادرة CVSALTS لوادي سان خواكين(بدائل ملوحة الوادي المركزي للاستدامة طويلة الأجل)، والتي دمجت تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية ضمن هياكل حوكمة المياه الجوفية والملوحة المفروضة بموجب السياسات، وذلك لدعم الاستدامة طويلة المدى للموارد.

المصادر: مبادرة بدائل ملوحة الوادي المركزي للاستدامة طويلة الأجل، وإدارة موارد المياه في كاليفورنيا، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ولمديرية العامة للحماية المدنية الأوروبية وعمليات المساعدة الإنسانية








**الولايات المتحدة (كاليفورنيا – مقاطعة كيرن)**

دفعت المقاطعة بتنفيذ **قانون الإدارة المستدامة للمياه الجوفية** على المستوى المحلي من خلال التقييمات الموجّهة لخطط استدامة المياه الجوفية، مما قدّم نموذج حوكمة قابلاً للتطبيق عالميًا في الأحواض التي تعاني من الاستهلاك المفرط. كما أبرزت التجربة الحاجة إلى حوافز مالية أقوى لدفع التغيير السلوكي.

**تقنيات الزراعة الدقيقة**

نُشرت تقنيات الريّ المتقدمة، مثل **نظم الري بالتنقيط**، مما حقق خفضًا في استهلاك المياه يصل إلى 95%. وقد أثبتت هذه التقنيات قابليتها للتوسع، إلا أن تبنّيها ما يزال محدودًا بسبب ارتفاع التكاليف الأولية وضعف الإقبال في المناطق الريفية ولدى أصحاب المزارع الصغيرة.

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

تُظهر التطبيقات في المملكة نجاحًا مثبتًا، حيث حققت المبادرات القائمة انخفاضًا في الاستهلاك يتراوح بين 15% و20% في المناطق التجريبية.

**التحول في القطاعات**

يُسهم في توسيع نطاق ممارسات ترشيد الاستهلاك الناجحة لتشمل جميع قطاعات استخدام المياه.

**تسريع الابتكار**

يعزز تبني التقنيات الموفرة للمياه، ويدعم الابتكار في حلول ترشيد الاستهلاك.

**الاستدامة طويلة الأجل**

إطالة مدى توفر الموارد المائية من خلال خفض الطلب وتحسين كفاءة الاستخدام.

**التنمية الاقتصادية**

خفض تكاليف المياه على المستهلكين والمنشآت، مع دعم إنشاء أسواق لتقنيات كفاءة المياه.

**الأثر البيئي**

تحقيق انخفاض ملموس في استهلاك المياه، وما يصاحبه من ضغوط بيئية








## إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

التوافق مع القيم الإسلامية في إدارة الموارد، إضافةً إلى ممارسات ترشيد الاستهلاك التقليدية.

**قدرات البنية التحتية**

يرتكز على المبادرات الناجحة والقائمة، وآليات التنفيذ المعتمدة.

**الجاهزية المؤسسية**

المعرفة المؤسسية القوية والقدرات طُورت من خلال البرامج التجريبية.

**الإطار التنظيمي**

تشكل الأنظمة الحالية للترشيد وبرامج الحوافز قاعدة متينة للتنفيذ.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

يدعم بشكل مباشر أهداف الاستدامة البيئية وكفاءة استخدام الموارد.

## مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

مستوى قبول مرتفع نتيجة التواصل البيئي الإيجابي وتحقيق وفورات للمستهلكين.

**الأثر الاقتصادي**

أثر إيجابي عبر مختلف فئات المجتمع من خلال خفض فواتير المياه وتحسين الكفاءة.

**محددات القبول**

مقاومة محدودة للغاية نظرًا للطابع الاختياري للبرامج واعتماد هياكل التحفيز الإيجابي.

**استراتيجية التواصل**

التركيز على الفوائد البيئية، وتوفير التكاليف، والمواءمة مع القيم الثقافية.

**التخفيف من المخاطر**

الاعتماد على المشاركة الاختيارية، والحوافز الإيجابية، وتقديم الدعم الفني.

**عوامل النجاح**

سجل ناجح من التنفيذ، مع التوافق الثقافي القوي والذي يعزز قيم الترشيد.

# تحليل شبكات أصحاب المصلحة والحوكمة التشاركية

## الأولوية 8

### ملخص السياسة

هو إطار سياسة شامل يعتمد على تحليل شبكات أصحاب المصلحة لتعزيز الحوكمة التشاركية في إدارة المياه وتحسين عمليات اتخاذ القرارات اللامركزية. وتُظهر الأبحاث أثرًا محتملًا مرتفعًا من خلال منهجيات تحليل الشبكات التي تُحسّن بشكل ملحوظ إدارة الموارد التوافقية وفاعلية مشاركة أصحاب المصلحة داخل نظم حوكمة المياه. كما تعد إمكانات التوطين في المملكة متوسطة إلى عالية، مما يتطلب التكيف مع هياكل الحوكمة المحلية والاستفادة من آليات التشاور مع أصحاب المصلحة والأطر المؤسسية الحالية داخل وزارة البيئة والمياه والزراعة. وتعتمد هذه السياسة على الإجراءات التشاورية القائمة، مع إدخال الأدوات التحليلية الجديدة لتعزيز التنسيق بين مختلف أصحاب المصلحة. أما القبول العام فيُعد عاليًا جدًا، إذ تُسهم الحوكمة التشاركية في تعزيز الثقة العامة وشرعية السياسات من خلال عمليات اتخاذ القرار الشمولية والتي تضمن تمثيل المجموعات المتنوعة من أصحاب المصلحة، إلى جانب آليات التشاور الشفافة. Research Gate

### أمثلة على السياسات ذات الصلة في بعض الدول

**الاتحاد الأوروبي**

نفذ **التوجيه الإطاري للمياه** (EC/2000/60) بوصفه إطارًا شاملًا لحوكمة أصحاب المصلحة في جميع الدول الأعضاء، إذ يفرض تخطيطًا تشاركيًا لإدارة أحواض الأنهار، ومدعومًا باستراتيجية التنفيذ المشتركة والتي تهدف إلى إرساء المشاركة المنهجية والفاعلة للعامّة وأصحاب المصلحة.

المصادر: المفوضية الأوروبية، وحكومة جنوب أفريقيا، وشركة أيكون ووتر، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وWater Gov.








**جنوب أفريقيا**

أسست إطار حوكمة تشاركي للمياه من خلال **قانون المياه الوطني**(1998)، ونفّذته بالتوازي مع قانون الإدارة البيئية الوطنية، مما أوجد آليات المشاركة الإلزامية لأصحاب المصلحة، وبسجل مستمر لأكثر من 25 عامًا من التطبيق العملي المستدام للسياسة.

**أستراليا**

اعتمدت أُطرًا منظمة لمشاركة أصحاب المصلحة في حوكمة البنية التحتية لإمدادات المياه، كما يتضح في مشروع **سدّ كوتر**، الذي دمج الهيئات الحكومية والمنظمات البيئية والمجتمعات المحلية والمستهلكين ضمن عملية اتخاذ القرار.

**الأرجنتين**

تعتمد إطار حوكمة المياه على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي من خلال **الخطة الاتحادية للمياه والمجلس الاتحادي للمياه**، مع الحفاظ على الإدارة الذاتية للمقاطعات. كما تعمل آليات تحليل شبكات أصحاب المصلحة والحوكمة التشاركية على تحسين التنسيق عبر تخطيط العلاقات وإشراك المجتمعات والقطاعات والجهات الحكومية الفاعلة.

**مبادرات متعددة الدول**

تعزيز حوكمة المياه التي تركز على أصحاب المصلحة من خلال المبادرات الدولية، بما في ذلك مشروع WaterCoG المُنفّذ في السويد والمملكة المتحدة والدنمارك وهولندا وألمانيا، إلى جانب البرامج الموجهة لتحليل شبكات أصحاب المصلحة في طبقة المياه الجوفية في كامبينا دي فارو (البرتغال) ومحافظة مازندران (إيران).

## المسوغات الداعمة للسياسة

### الأثر المحتمل

**الأدلة الكمية**

يُعد الأثر المباشر متوسطًا، إلا أنه محوري لتعزيز شرعية السياسات ورفع معدلات نجاح التنفيذ.

**التحول في القطاعات**

يعزّز التنسيق بين القطاع الحكومي، والقطاع الخاص، وأصحاب المصلحة في المجتمع المدني.

**تسريع الابتكار**

توفير منصات داعمة للابتكار التعاوني وتبادل المعرفة.

**الاستدامة طويلة الأجل**

بناء رأس المال الاجتماعي وتعزيز الثقة المؤسسية، وهما عنصران أساسيان لنجاح السياسات على المدى الطويل.

**التنمية الاقتصادية**

خفض تكاليف التنفيذ من خلال تعزيز تأييد أصحاب المصلحة ونشر الموارد بصورة تشاركية.

**الأثر البيئي**

تحسين النتائج البيئية عبر عمليات اتخاذ القرار الشاملة وتكامل المعارف المحلية








### إمكانات التوطين في المملكة العربية السعودية

**الاعتبارات الثقافية**

يتطلب التكييف مع عادات الشورى في المملكة وطبيعة الثقافة الإدارية الهرمية في اتخاذ القرار.

**قدرات البنية التحتية**

يستدعي المواءمة مع ثقافة الحوكمة وآليات التشاور المعتمدة حاليًا في المملكة.

**الجاهزية المؤسسية**

مستوى متوسط من الجاهزية يتطلب تطوير أطر الحوكمة الجديدة القائمة على المشاركة.

**الإطار التنظيمي**

يتطلب وجود أطر تنظيمية جديدة لإشراك أصحاب المصلحة واتخاذ القرارات القائمة على المشاركة.

**الاتساق مع رؤية المملكة 2030**

يدعم أهداف تحديث الحوكمة ضمن برنامج التحول الوطني

### مخاطر القبول العام

**تحليل أصحاب المصلحة**

يتسم مستوى القبول بالتفاوت بين مجموعات أصحاب المصلحة المختلفة، في ظل التوقعات التقليدية للحوكمة.

**الأثر الاقتصادي**

أثر محايد إلى إيجابي من خلال تحسين مخرجات السياسات وتقليل النزاعات التنفيذية.

**محددات القبول**

قد تحد التوقعات التقليدية للحوكمة من مستويات المشاركة وفاعليتها.

**استراتيجية التواصل**

التركيز على تعزيز صوت المواطنين وتحسين مخرجات السياسات من خلال المشاركة.

**التخفيف من المخاطر**

اعتماد النهج التدريجي الذي يحترم الأعراف الثقافية، مع البناء على آليات التشاور القائمة.

**عوامل النجاح**

الاستفادة من نجاح عمليات التشاور ضمن رؤية 2030، ومن تنامي دور المجتمع المدني.

# تسليط الضوء على السياسة النموذجية في قطاع المياه

أُختيرت السياسة الأعلى تقييمًا وفق المعايير الأربعة لإجراء تحليل متعمق يُظهر مدى ملاءمتها للتطبيق في سياق للمملكة العربية السعودية



# تسليط الضوء على إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية

## الملخص التنفيذي

شهد الإطار العالمي لسياسة الإدارة المتكاملة للموارد المائية تحولًا جذريًا، تقوده خمسة اتجاهات مترابطة: تحول نهج تصميم المؤسسات إلى إطار الحوكمة متعددة المراكز، ودمج عمليات البحث والتطوير والابتكار عبر منظومات الابتكار، والتحول الرقمي في نظم مراقبة المياه وإدارتها، ودمج اعتبارات المرونة المناخية ضمن أطر سياسات المياه، وتحديث الأطر التنظيمية عبر آليات الحوكمة التكيفية.

وتشير هذه الإصلاحات إلى الانتقال النوعي من نهج إدارة المياه التقليدي القائم على الإمدادات، إلى نظم الحوكمة المتكاملة والقائمة على التقنية والتي تربط أمن المياه بالتنافسية الوطنية، والتكيف المناخي، وأهداف الإدارة المستدامة للموارد.

## التحولات الهيكلية في السياسات

### إعادة التصميم المؤسسي وتحول أنماط الحوكمة

يتمثل أبرز تحول هيكلي في حوكمة المياه في الانتقال من نماذج الإدارة المركزية للمياه إلى هياكل الحوكمة التشاركية والمتعددة المراكز.

وتُجسّد تجربة إصلاح الري في غانا عام 2016 هذا التحول من خلال إرساء الطابع المؤسسي لجمعيات مستخدمي المياه، والتي تعمل ضمن أطر الحوكمة المنسّقة على مستوى الدولة. ويعكس هذا النموذج بنية الحوكمة الهجينة التي تتولى فيها المؤسسات المحلية إدارة نظم الري، في حين تحتفظ الحكومات بحور الإشراف التنظيمي والتنسيق الاستراتيجي.

وعلى نحو مماثل، تتضمن الأطر المتكاملة لإدارة الموارد المائية بشكل متزايد آليات الحوكمة اللامركزية التي تمكن من اتخاذ القرارات التكيفية على مستوى الأحواض والمجتمعات المحلية مع الحفاظ على اتساق السياسات الوطنية.

ويعكس هذا التحول توجهًا أوسع نطاقًا للانتقال من الإدارة القطاعية التقليدية للمياه إلى نظم الحوكمة المتكاملة للموارد، والقادرة على الاستجابة للظروف البيئية المحلية المتغيرة وأنماط الطلب المتنامي على المياه.

### تحديث الأطر التنظيمية

أصبحت عملية التحول التنظيمي ركيزة أساسية لإصلاح حوكمة المياه. إذ تعمل الحكومات على تحديث الأطر التنظيمية لقطاع المياه بما يستوعب الابتكار التقني، والتقلبات المناخية، والتغيرات المستمرة في حجم الطلب على المياه.

ويظهر برنامج البيئة التنظيمية التجريبية في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية بروز الأطر التنظيمية التكيفية التي تتيح تجريب الحلول والتقنيات الحديثة، ونماذج الإدارة الجديدة، ونظم تقديم الخدمات، ضمن الضوابط الرقابية المحددة.

وتشير هذه الأطر إلى التحول من الهياكل التنظيمية الصارمة إلى نماذج الحوكمة الداعمة للابتكار، والتي تحقق توازنًا بين الإشراف والتجارب التقنية.








## أنماط الإصلاح الناشئة

### اللامركزية والتنسيق

هو نمط إصلاحي رئيس يقوم على التنفيذ اللامركزي الذي تدعمه آليات التنسيق الاستراتيجية والمركزية، حيث توزّع نماذج الحوكمة متعددة المراكز الصلاحيات التشغيلية على سلطات الأحواض المائية، وجمعيات الري، وأصحاب المصلحة المحليين، مع الحفاظ على الإشراف الوطني واتساق السياسات. ويعزز هذا النموذج القدرة على التكيف، ويدعم الابتكار المحلي مع ضمان اتساق السياسات على مستوى النظام ككل.

### التحول الرقمي كبنية تحتية أساسية

تُعالج مسألة التحول الرقمي بوصفها البنية التحتية الأساسية لحوكمة المياه.

وتعمل الحكومات على نشر نظم المراقبة الرقمية، وتقنيات التوأم الرقمي، ومنصات دعم اتخاذ القرار التي تتيح إدارة الموارد المائية في الوقت الفعلي. كما تحوّل هذه التقنيات إدارة المياه من النهج التفاعلي الذي يعتمد على المراقبة، إلى نهج الحوكمة التنبؤي والتكيفي. وتبرز الأنظمة المائية الرقمية كمكون أساسي للبنية التحتية، حيث يسهل توزيع الموارد بكفاءة ويعزز المرونة المناخية.

### دمج متطلبات الاستدامة

أصبحت أهداف الاستدامة مدمجة بشكل متزايد ضمن أطر حوكمة المياه،

وتركز استراتيجيات المرونة المناخية على إدارة الطلب على المياه، وإعادة استخدامها، وحماية النظم البيئية، والحلول الطبيعية، باعتبارها مكونات أساسية للسياسات الوطنية للمياه.

ويشير هذا التكامل إلى التحول في السياسة من توسيع الإمدادات إلى الإشراف المستدام على المياه.

### نماذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص

تؤدي الشراكات بين القطاعين العام والخاص دورًا متناميًا في دعم الابتكار في قطاع المياه.

وتسهم المبادرات التعاونية التي تجمع بين الجهات الحكومية والشركات والمؤسسات البحثية في تطوير تقنيات كفاءة استخدام المياه، والمنصات الرقمية للموارد المائية، ومشاريع تحديث البنية التحتية.

وتمكّن هذه النماذج الهجينة للحوكمة من تعزيز نشر الابتكار مع الحفاظ على مستوى عالٍ من المساءلة العامة.

## تقييم نضج السياسة

### مرحلة الإصلاح المبكر:

تشهد العديد من الدول ظهور مبادرات، مثل: البيئات التنظيمية التجريبية، وتجارب المراقبة الرقمية للمياه، ومبادرات الحوكمة المتكيفة مع المناخ، إلا أنها لا تزال في مراحلها الأولية.

### مرحلة التوسع

وخلال هذه المرحلة تُوسع نظم المراقبة الرقمية، ونماذج الحوكمة متعددة المراكز، وبرامج تعزيز المرونة المناخية على المستوى الإقليمي، لتشمل عدة مجالات.

### المرحلة المؤسسية

تُصبح الاستراتيجيات الوطنية الشاملة للمياه، وأطر الإدارة المتكاملة للموارد المائية، هياكل مؤسسة راسخة تشكّل النموذج الرئيس لحوكمة المياه على المستوى الوطني.

### الآثار الاستراتيجية

### التنافسية الوطنية

تكتسب الدول التي تطبق أطر الحوكمة المتكاملة للمياه مزايا تنافسية من خلال تحسين كفاءة تخصيص المياه، وتعزيز المرونة المناخية، وزيادة القدرة على دعم القطاعات الاقتصادية كثيفة الاستخدام للمياه.

كما تعمل النظم الرقمية لإدارة المياه والأطر التنظيمية الصديقة للابتكار على تحسين القدرة الوطنية على جذب الاستثمار في تقنيات المياه المتقدمة.

### تطور منظومة البحث والتطوير والابتكار

يسهم دمج منصات الابتكار، والبيئات التنظيمية التجريبية، ونظم المراقبة الرقمية في تسريع الانتقال من مرحلة البحث إلى التطبيق التشغيلي. حيث أصبحت نظم حوكمة المياه تؤدي دور منصات الابتكار التي تتيح التجريب المستمر واعتماد التقنيات.

### أهمية الاتساق بين السياسات

يتزايد اعتماد نجاح حوكمة المياه على تحقيق الاتساق بين السياسات المتعلقة بقطاعات المياه والزراعة والمناخ

والاقتصاد الرقمي. ويتطلب ذلك تعزيز التنسيق بين الوزارات، وتبني آليات التخطيط الاستراتيجي المتكاملة،

والقدرات المؤسسية الجديدة للحوكمة بين القطاعات.





## الآثار والتداعيات والنتائج

### نتائج كفاءة استهلاك المياه وتحسين إدارة الموارد

تهدف أطر الإدارة المتكاملة للموارد المائية إلى تعظيم إنتاجية المياه مع الحد من الفاقد، من خلال تنسيق آليات الإدارة على مستوى الأحواض المائية، ونظم التخصيص القائمة على حجم الطلب.

وتسهم المنهجيات المتكاملة -مثل آليات التخصيص المُحسّنة، ومنصات المراقبة الآنية، والتنسيق بين القطاعات- في تحسين كفاءة استخدام الموارد في ظل الظروف الهيدرولوجية المتغيرة.

**وعلى المستوى التطبيقي، يؤدي تنفيذ إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية إلى:**

رفع كفاءة استهلاك المياه في القطاعات الزراعية والصناعية والبلدية

تقليل فاقد المياه من خلال الإدارة المتكاملة للبنية التحتية وكشف التسربات

تحسين تخصيص المياه خلال فترات الجفاف عبر أطر تحديد الأولويات واتخاذ القرارات المنسقة بين أصحاب المصلحة

**الأدلة الكمية:**

تشير نتائج نمذجة ممارسات الحفظ المتكاملة في حوض نهر دي موين إلى إمكانية خفض إجمالي النيتروجين بنسبة 55%، وإجمالي الفوسفور بنسبة 70%، والنترات بنسبة 36%، كما أظهرت مشاريع استصلاح الأراضي الرطبة في منطقة رورجاي قدرات عالية على حفظ المياه تراوحت بين 52.70 و211.99 ملم/م$^2$ ضمن منهجيات الإدارة المتكاملة.

وتسهم هذه النتائج في تعزيز الأمن المائي على مستوى الأحواض وتقليل قابلية تأثر الأنشطة الاقتصادية المعتمدة على الموارد المائية.

### التنسيق المؤسسي وفاعلية الحوكمة

تعمل سياسات إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية على إحداث تحول في حوكمة المياه، من خلال إرساء آليات التنسيق على مستوى الأحواض، وتعزيز عمليات اتخاذ القرار متعددة الأطراف، وبناء أطر أقوى للتعاون بين الوزارات.

**وتشمل الآثار المؤسسية الرئيسة ما يلي:**

تحسين التنسيق بين وزارات المياه والزراعة والبيئة والتنمية

تعزيز مشاركة أصحاب المصلحة من خلال التخطيط التشاركي وآليات تسوية النزاعات

تحقيق اتساق أكبر بين سياسات الأمن المائي، وحماية البيئة، وأهداف التنمية الاقتصادية

**نتائج قابلة للقياس:**

أسّس مشروع إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حوض نهر ميكونغ نموذجًا للإدارة المنسقة عبر أربع دول، من خلال مشاريع ثنائية شملت المراقبة المشتركة، ونظم تبادل البيانات، واستراتيجيات التخطيط التعاونية. وعلى نحو مماثل، ساهم التوجيه الإطاري للمياه في إضفاء الطابع المؤسسي على تخطيط إدارة الأحواض في الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

### الاستعادة البيئية وخدمات النظم البيئية

تسهم أطر الإدارة المتكاملة للموارد المائية في استعادة النظم البيئية من خلال الإدارة المتكاملة لتجمعات المياه، وحماية التدفقات البيئية، ومكافحة التلوث في القطاعات المختلفة.

**وتشمل الآثار البيئية ما يلي:**

تحسين جودة المياه عبر إدارة مصادر التلوث محددة المصدر وغير محددة المصدر

تعزيز خدمات النظام البيئي، بما في ذلك الحفاظ على التنوع الحيوي، وحماية التجمعات المائية، واستعادة الموائل الطبيعية

تعزيز المرونة البيئية من خلال الاستراتيجيات المتكاملة لإدارة اليابسة والمياه

**النتائج الكمية:**

أسهمت الإدارة المتكاملة لتجمعات المياه في ولاية آيوا في تحقيق عوائد تقدر بنحو 17 مليون دولار سنويًا نتيجة تحسن جودة المياه. كما مكّنت مشاريع استصلاح الأراضي الرطبة في منطقة رورجاي من استعادة الغطاء النباتي في مساحة تجاوزت 6,400 هكتار، إلى جانب تحسين تماسك التربة وتعزيز خصائص الاحتفاظ بالمياه.

## نتائج التنمية الاقتصادية والاستثمار

تسهم سياسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في دعم التنمية الاقتصادية من خلال تقليل المخاطر المرتبطة بالمياه، وتعزيز أمن الموارد، ورفع مستوى الثقة اللازمة للاستثمار في القطاعات المعتمدة على المياه.

**وتشمل أبرز النتائج الاقتصادية ما يلي:**

زيادة الإنتاجية نتيجة توفير الإمدادات المائية الموثوقة والتي تخدم الزراعة والصناعة والنمو الحضري

خفض تكاليف البنية التحتية عبر التخطيط المنسق واستراتيجيات الاستثمار المشترك

تحسين مستوى الثقة بالاستثمار في المناطق التي تعاني من الإجهاد المائي

**الأدلة الاقتصادية:**

يشير تقرير البنك الدولي أن سياسات إدارة الموارد المائية هي المتغيّر الحاسم في الأثر الاقتصادي للمياه؛ فشح المياه قد يخفض معدلات النمو حتى 6% من الناتج المحلي الإجمالي بحلول 2050، وقرابة 14% في الشرق الأوسط، بينما يرفعها تحسين هذه السياسات بالقدر ذاته عبر رفع الكفاءة وإعادة تخصيص الموارد نحو الاستخدامات الأعلى قيمة – وهو جوهر نهج الإدارة المتكاملة. وتؤكد التجارب الدولية ذلك؛ إذ يُتوقع أن يسهم برنامج البنية التحتية المائية في المملكة المتحدة بما يصل إلى 40 مليار جنيه إسترليني في الاقتصاد بحلول 2050، فيما رفع مشروع إحياء مجرى تشونغيتشيون في سيول قيم الأراضي المجاورة بمعدل 30% وضاعف معدل نمو المنشآت في نطاقه مقارنة بوسط المدينة.

## نتائج دمج الابتكار والتقنية

تسهل أطر الإدارة المتكاملة للموارد المائية اعتماد التقنيات المتقدمة لإدارة المياه، من خلال منصات المراقبة المشتركة ومنظومات الابتكار التعاونية.

**وتشمل النتائج:**

تسريع انتشار تقنيات المياه عبر المبادرات التطبيقية على مستوى الأحواض المائية

تعزيز قدرات المراقبة من خلال نمذجة البيانات الهيدرولوجية المتكاملة

توثيق التعاون بين مؤسسات البحث العلمي، ومزودي التقنيات، والجهات المعنية بإدارة المياه

**نتائج دمج التقنيات:**

نفّذ حوض نهر ميكونغ أطر دعم اتخاذ القرار باستخدام أدوات النمذجة المتكاملة، والنظم التنبؤية، ومنصات البيانات المشتركة، مما أسهم بشكل ملحوظ في تحسين قدرات التخطيط والإدارة على مستوى الحوض بأكمله.

## آثار المرونة المناخية والتكيف

يعزز إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية القدرة على التكيف مع التغيرات المناخية من خلال التخطيط المتكامل، وآليات التخصيص التكيفية، والتشغيل المنظم للبنية التحتية.

**وتشمل نتائج التكيف مع تغيرات المناخ ما يلي:**

تعزيز القدرة على مواجهة الجفاف عبر تحسين إدارة تخزين المياه وإدارة الطلب

تحسين إدارة الفيضانات من خلال التخطيط المتكامل لتجمعات المياه والتشغيل المنظم للبنية التحتية

زيادة القدرة على التكيف عبر نظم اتخاذ القرارات القائمة على البيانات والأطر المؤسسية المرنة

**أدلة على تعزيز المرونة:**

تظهر هيئة حوض موراي دارلينغ تحسنًا ملحوظًا في إدارة الجفاف من خلال نظم التخصيص المنسقة وبرامج استعادة المياه البيئية. كما تبرز مشاريع استعادة النظم البيئية في أراضي روريجاي الرطبة القدرة المتزايدة على مواجهة آثار التغير المناخي.

## التعاون الدولي والتكامل الإقليمي

تدعم أطر الإدارة المتكاملة للموارد المائية التعاون عبر الحدود الإدارية والوطنية، من خلال آليات الحوكمة وبرامج المراقبة المشتركة، إضافةً إلى التخطيط المنظم للبنية التحتية.

**وتشمل آثار التعاون الإقليمي ما يلي:**

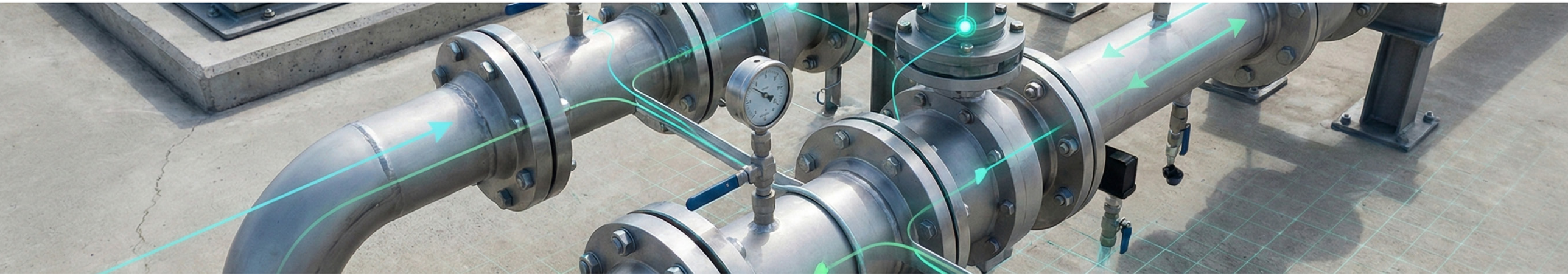
تعزيز التعاون الدبلوماسي من خلال الأطر المشتركة لإدارة الموارد المائية

زيادة مستويات التكامل الإقليمي عبر الاستثمارات المشتركة وتطوير البنية التحتية

خفض النزاعات الدولية بفضل الحوار المنظم واتفاقيات تقاسم الموارد

**نتائج التعاون:**

أسس مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حوض نهر الميكونغ نظمًا مشتركة للمراقبة والتخطيط بين عدة دول. كما أسهمت اتفاقية حماية المجاري المائية العابرة للحدود والبحيرات الدولية واستخدامها (UNECE) في تعزيز التعاون في إدارة الموارد المائية المشتركة بين أكثر من 40 دولة.



## الأدوات التنظيمية

### الأدوات التنظيمية

يعتمد التنفيذ الناجح للإدارة المتكاملة للموارد المائية على الأطر التنظيمية الشاملة والتي تُرسي نظمًا واضحةً لتخصيص المياه، بما يحقق توازنًا بين احتياجات القطاعات المختلفة. وتُظهر الهياكل التنظيمية القائمة على حدود الأحواض المائية -بدلًا من الحدود الإدارية- فاعلية أعلى في إدارة الموارد المائية. كما يُعد توحيد الأطر التنظيمية عبر قطاعات الزراعة والصناعة والاستخدامات البلدية أمرًا أساسيًا لتجنب النزاعات التنظيمية التي قد تُضعف جهود الإدارة المتكاملة.

### برامج تمويل البحث العلمي

يُعد الاستثمار في قدرات النمذجة الهيدرولوجية المتقدمة عنصرًا محوريًا للتنبؤ بتأثيرات التغير المناخي على الموارد المائية، في حين تسهم شبكات البحث المتطورة المعنية برصد الملوثات الناشئة في تعزيز جهود مراقبة جودة المياه. ولا تقل أهمية عن ذلك الدراسات الاجتماعية والاقتصادية التي تحلل الآثار التوزيعية لقرارات تخصيص المياه بين المجتمعات المختلفة، بما يضمن مراعاة مبادئ العدالة إلى جانب الكفاءة والاستدامة البيئية عند صياغة استراتيجيات الإدارة.

### شراكات الابتكار

تشكل الشراكات التقنية بين القطاعين العام والخاص حجر الأساس للابتكار في إدارة المياه، من خلال المشاريع المشتركة والتي تُعف بتطوير التقنيات المتقدمة لمعالجة المياه وترشيد استخدامها. وتُستكمل الجهود مع آليات نقل المعرفة بين المؤسسات البحثية ومرافق المياه، بما يعزز الروابط الفاعلة بين الأوساط الأكاديمية وقطاع الصناعة. كما تُسهم مبادرات إدارة الأحواض الدولية في تعزيز الابتكار، عبر تسهيل تبادل التقنيات ومنهجيات الإدارة بين الحدود السياسية، مما يعكس الطبيعة العابرة للحدود للعديد من التحديات المائية.

### الآليات القائمة على السوق

تتيح نظم تداول حقوق المياه الرسمية نقل حقوق استخدام المياه بين المستفيدين استنادًا إلى القيمة الاقتصادية، بما يخلق حوافز قوية لتحسين كفاءة التخصيص والترشيد. وتكمّل هذه الأسواق برامج تداول أرصدة التلوث التي تطبق نظم الحد الأقصى والتبادل التجاري لإدارة آثار جودة المياه. كما يؤدي الابتكار المالي دورًا هامًا من خلال السندات الخضراء المخصصة لتمويل مشاريع البنية التحتية للمياه ذات الأثر البيئي الإيجابي، بما يربط أسواق رأس المال بأهداف الإدارة المستدامة للموارد المائية.







## المواءمة الاستراتيجية مع الأولويات الوطنية

### ترابط المرونة المناخية

يعكس نهج المملكة العربية السعودية لسياسات المياه الحاجة المتزايدة إلى معالجة شح المياه، وتقلبات المناخ، وحماية النظم البيئية ضمن إطار متكامل. ومن خلال دمج الحلول القائمة على الطبيعة، مثل استصلاح الأراضي الرطبة والإدارة المستدامة للمياه الجوفية، إلى جانب البنية التحتية المتقدمة، يمكن للمملكة تعزيز قدرتها التكيفية. وتسهم هذه المواءمة في تعزيز قدرة المملكة على مواجهة آثار التغير المناخي، مع تحقيق الفوائد البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

### أهداف التنمية الاقتصادية

يتزايد توافق سياسات جودة المياه في المملكة العربية السعودية مع أهداف التنويع الاقتصادي، ولا سيما في دعم القطاعات الحيوية، مثل: الصناعة والسياحة والزراعة. ويُعد توفر المياه النظيفة بشكل موثوق عنصرًا أساسيًا في جذب الاستثمارات الأجنبية، وتمكين العمليات الصناعية، وضمان التوسع الحضري المستدام. كما تستطيع المملكة تعزيز تنافسيتها مع الحفاظ على الاستدامة البيئية وذلك من خلال ترسيخ البنية التحتية للمياه كقاعدة داعمة للنمو الاقتصادي.

### هيكل السياسة القائم على المهام

تتزايد مواءمة إصلاحات حوكمة المياه مع الأولويات الاستراتيجية الوطنية، مثل: أمن المياه، والمرونة الاقتصادية، والتكيف مع التغير المناخي.

وتجسّد الاستراتيجية الوطنية للمياه في المملكة العربية السعودية هيكل السياسة القائم على المهام من خلال دمج حوكمة المياه والاستثمارات في البنية التحتية وأهداف الاستدامة ضمن الإطار الوطني الموحد. وتدعم هذه الاستراتيجية بشكل مباشر مستهدفات رؤية السعودية ٢٠٣٠، عبر تحديد إدارة الموارد المائية باعتبارها ممكنًا رئيسًا للتنويع الاقتصادي والتنمية المستدامة.

وتؤكد هذه المواءمة أن إدارة المياه لم تعد تقتصر على كونها مجالًا للسياسات البيئية فحسب، بل أصبحت عنصرًا محوريًا في الاستراتيجيات الأمنية والاقتصادية. ويتجلى ذلك في المملكة من خلال إنشاء المركز الوطني لكفاءة المياه وترشيدها، وإعادة هيكلة شركة المياه الوطنية بهدف تحسين جودة الخدمات وخفض معدلات الاستهلاك في القطاعات الصناعية والزراعية والسكنية.

### التكامل بين القطاعات

يتزايد تكامل سياسة المياه مع قطاع الزراعة وسياسة المياه واستراتيجيات التحول الرقمي. ويتضح نهج المملكة في هذا السياق من خلال الإطار الشامل لوزارة البيئة والمياه والزراعة، والذي يوائم أولويات تخصيص المياه مع أهداف التنمية الزراعية ومتطلبات حماية البيئة.

كما تُدمج الحلول القائمة على الطبيعة للمياه وإدارة المياه الزراعية بشكل متزايد ضمن هياكل السياسات الوطنية، بما يضمن تنسيق إدارة الموارد عبر القطاعات المختلفة. وتصدّرت المملكة تنفيذ مبادرات تحويل المناطق الصحراوية إلى مساحات زراعية، وتطبيق الممارسات المستدامة لإدارة الخزانات الجوفية، بما يعكس التطبيق العملي لمبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية ضمن سياقها البيئي الفريد.

# دراسة حالة قطاع المياه

# من التحديات إلى المرونة التنظيمية

## من التحديات إلى المرونة التنظيمية / المياه

## أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة لنقل مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها

**الجهة المبتكرة**

برنامج استدامة الطلب على البترول (OSP)

**الابتكار**

هو حل يعتمد على استخدام أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة (*HDPE*) لنقل وامداد مياه الصرف الصحي وتخزينها وتوزيعها ومعالجتها تمهيدًا لإعادة استخدامها. وتتميز الأنابيب بمقاومة التآكل والمواد الكيميائية، وخفض معدلات التسرب، وخفة الوزن وسهولة التركيب وطول العمر الافتراضي، بما يسهم في رفع كفاءة وسلامة خطوط الأنابيب وتقليل مدة تنفيذ المشاريع، مع دعم المحتوى المحلي وقابليتها لإعادة التدوير بعد انتهاء عمرها الافتراضي.

**التحدي التنظيمي**

يتمثل التحدي التنظيمي في محدودية الأطر والإرشادات التنظيمية لتصميم وتطبيق أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) في مشاريع نقل وتوزيع مياه الصرف الصحي المعالجة، إذ لا تزال بحاجة إلى مراجعة وتحديث وتوحيد المواصفات الفنية واللوائح والأدلة الإرشادية بما يواكب التطورات التقنية والممارسات العالمية. ويؤدي ذلك إلى إبطاء اعتماد التقنية وتفاوت تطبيقها بين الجهات، فيما يسهم تطوير إطار تنظيمي موحد وإدراجها ضمن التشريعات والمواصفات ذات الصلة في تعزيز اليقين التنظيمي، وتسريع تبنيها، ورفع كفاءة تنفيذ مشاريع البنية التحتية، ودعم المحتوى المحلي في قطاع البوليمرات.

**جهود البيئة التنظيمية التجريبية:**

يتم تقييم الابتكار بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة للتحقق من ملاءمته الفنية والتنظيمية، من خلال تحديد الفجوات التنظيمية والمتطلبات الفنية اللازمة لاعتماده، وتقييم أدائه الفني والتشغيلي في بيئة تشغيلية خاضعة للرقابة، إلى جانب قياس آثاره البيئية والاقتصادية. وستسهم مخرجات التقييم في دعم الجهات التنظيمية لتحديث وتوحيد المواصفات الفنية والأدلة الإرشادية ذات الصلة بما يواكب هذه التقنية، بما يعزز تبنيها في مشاريع البنية التحتية، ويرفع نسبة المحتوى المحلي، ويدعم تنمية القدرات الوطنية في مجالي البحث والتطوير والتصنيع المحلي.

**التحول المفاهيمي**

تمثل هذه الحالة تحولاً من الاعتماد على الأنابيب التقليدية إلى حلول متقدمة قائمة على أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE)، بما يعزز كفاءة واستدامة البنية التحتية لقطاع المياه، ويدعم المحتوى المحلي، ويخفض الأثر البيئي، ويمهد لتطوير إطار تنظيمي حديث يواكب التقنيات المبتكرة في نقل وتوزيع مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها.







Source
Regulatory Sandbox

# 4

# رؤى القادة

# الرؤى الاستثمارية لمستقبل مستدام
# مجتمع أيون



**صاحبة السمو الأميرة**
**مشاعل بنت سعود الشعلان**



**صاحبة السمو الأميرة**
**نورة بنت تركي آل سعود.**





لقد كانت سياسات الابتكار محركًا رئيسيًا في دفع تحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة، لا سيما من خلال مواءمة الجهود الوطنية مع الأولويات الاستراتيجية مثل الأمن الغذائي، واستدامة المياه، والمرونة البيئية، وكفاءة استخدام الموارد. وبشكل متزايد، لم تعد أجندة البحث والابتكار في المملكة تقتصر على الاستجابة للاحتياجات المحلية فحسب، بل أصبحت تسعى أيضًا إلى ترسيخ موقعها ضمن سياق التحديات العالمية، بما يعكس نهجًا تنمويًا أكثر توازنًا واستشرافًا للمستقبل.

وعلى الرغم من أن المؤسسات الوطنية أظهرت قدرات علمية وتقنية قوية، إلا أن التحدي الرئيسي قد انتقل من بناء القدرات إلى تحقيق الأثر، حيث تتمثل الأولوية حاليًا في ترجمة التميز البحثي إلى تطبيقات قابلة للتوسع، وتعزيز الروابط مع القطاع الصناعي، وزيادة معدلات التبني عبر مختلف قطاعات الاقتصاد. وفي هذا السياق، تلعب سياسات الابتكار دورًا محوريًا كحلقة وصل تربط بين البحث العلمي، واحتياجات السوق، والأطر التنظيمية، وتبني القطاع الخاص.

وقد أرست السياسات الحالية أساسًا قويًا من خلال تعزيز التنسيق، وتمكين التجريب، وتحديد التوجهات الاستراتيجية. ومع ذلك، فإن تحقيق أثر مستدام يعتمد على تعزيز مسارات تحويل الابتكارات إلى منتجات وخدمات، وتطوير آليات التمويل، ورفع جاهزية القطاعات المختلفة. وبالنظر إلى المستقبل، يجب أن تظل سياسات الابتكار مرنة وقابلة للتكيف، بما يواكب نضج القطاعات والتغيرات التكنولوجية، لدعم ليس فقط الابتكار، بل أيضًا التنافسية طويلة المدى، وقابلية التوسع، والاستدامة.



## الرؤى الاستثمارية لمستقبل مستدام
## وزارة البيئة والمياه والزراعة

منذ إطلاق رؤية المملكة العربية السعودية 2030، برزت سياسات الابتكار كمُمكّن رئيسي في تحويل قطاعات البيئة والمياه والزراعة، متجاوزةً الأدوات التنظيمية التقليدية لتتجه نحو معالجة التحديات الفريدة التي تواجهها المملكة بشكل مباشر. وقد صُمّمت هذه السياسات انطلاقًا من أولويات وطنية واضحة، تربط الابتكار بقضايا محورية مثل ندرة المياه، والأمن الغذائي، والاستدامة البيئية، بما يضمن تطوير حلول ملائمة للسياق المحلي وذات أثر فعلي، بعيدًا عن النماذج المستوردة أو العامة.

ومن خلال مواءمتها مع الاستراتيجيات الوطنية وتركيزها على نتائج قابلة للقياس، أسهمت سياسات الابتكار في تحقيق مخرجات ملموسة على امتداد سلسلة القيمة، شملت رفع الإنتاجية، وخفض التكاليف، وتعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتقليل الأثر البيئي. وتكمن قوتها ليس في هذه النتائج فحسب، بل في قدرتها على ترسيخ الابتكار كعنصر أصيل في مسارات تطوير القطاعات.

وعلى نطاق أوسع، تؤدي سياسات الابتكار دورًا محوريًا في تنسيق مكونات المنظومة الوطنية، من خلال تحقيق التوازن بين توجهات الجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص، وتوجيهها نحو أهداف مشتركة. واستشرافًا للمستقبل، يتطلب الحفاظ على هذا الزخم تبني سياسات مرنة، وتعزيز القدرات الاستشرافية، والاستجابة الاستباقية للتقنيات الناشئة والتحديات المستقبلية، بما يضمن بناء منظومة قادرة على التكيف وتحقيق الاستدامة على المدى الطويل في ظل بيئة عالمية متغيرة.

**د. عبدالله الردادي**

وكيل الوزارة المساعد للشؤون الدولية والمناخ

وزارة البيئة والمياه والزراعة







## الرؤى الاستثمارية لمستقبل مستدام
## وزارة البيئة والمياه والزراعة

إطلاق رؤية المملكة العربية السعودية 2030، اضطلعت سياسات الابتكار بدور محوري في دفع تحول هيكلي شامل في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، تجلّى بشكل خاص في تحديث منظومة الإرشاد الزراعي. فقد تجاوزت هذه السياسات النماذج التقليدية، ومكّنت من التحول نحو خدمات إرشادية ذكية ورقمية قائمة على البيانات، مستفيدةً من تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والاستشعار عن بُعد، والتحليلات المتقدمة، بما يدعم اتخاذ قرارات آنية تتمحور حول احتياجات المزارعين. كما أسهمت مبادرات مثل منصات البيانات الوطنية والجهات المتخصصة في البحث والابتكار في تعزيز التكامل بين البحث العلمي والسياسات واحتياجات القطاع.

وقد انعكس هذا التحول في تحقيق نتائج ملموسة، شملت تحسين كفاءة الري، وتقليل الاعتماد على مصادر المياه غير المتجددة، وزيادة تبنّي ممارسات الزراعة الذكية مناخيًا والزراعة الدقيقة، إلى جانب رفع الإنتاجية عبر سلاسل قيمة متعددة. وفي الوقت ذاته، عززت سياسات الابتكار مستويات التنسيق بين الجهات الحكومية والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص، مما أسهم في بناء منظومة أكثر تكاملًا تدعم تبنّي التقنيات وتحفيز الاستثمارات.

واستشرافًا للمستقبل، يتطلب الحفاظ على هذا الزخم التركيز بشكل أكبر على سياسات قائمة على الأثر، وتوسيع نطاق تطبيق الابتكار على مستوى المزارع، وتطوير أطر تنظيمية مرنة وقابلة للتكيف، وتعزيز توظيف البيانات والتقنيات الرقمية. كما سيظل الاستثمار المستمر في تنمية القدرات البشرية، وتمويل الابتكار، وتعزيز التنسيق المؤسسي عناصر حاسمة لضمان الاستدامة والمرونة على المدى الطويل.

**د. بندر الصقهان**

مدير عام الإدارة العامة للإرشاد الزراعي

وزارة البيئة والمياه والزراعة



## الرؤى الاستثمارية لمستقبل مستدام جامعة الملك عبدالله للعلوم و التقنية ( كاوست)

منذ إطلاق رؤية المملكة العربية السعودية 2030، أدّت سياسات الابتكار دورًا تحوليًا في إعادة تموضع قطاعات البيئة والمياه والزراعة، ليس فقط كمجالات خدمية، بل كمحركات استراتيجية لبناء القدرات الوطنية. ومن خلال ربط الأمن الغذائي، واستدامة الموارد المائية، وحماية البيئة بأهداف التنويع الاقتصادي الأوسع، انتقلت هذه السياسات من النهج التنظيمي التقليدي إلى مقاربة موجّهة بالمهام، تدمج بين السياسات العامة، والبنية التحتية، والإصلاح المؤسسي.

ورغم وضوح هذا التوجه الاستراتيجي، لا يزال التنفيذ متباينًا. فقد أسهمت السياسات في تحديد الأولويات، وتقليل حالة عدم اليقين، وتعزيز التنسيق بين مختلف الأطراف المعنية، إلا أن هناك فجوات قائمة في تبنّي التقنيات، وهياكل الحوافز، والتطبيق واسع النطاق. ويبرز التقدم بشكل أوضح في قطاع المياه، حيث تحققت مكاسب ملموسة في الكفاءة، بينما تُظهر قطاعات الزراعة والبيئة زخمًا أكبر في جهود التبني مقارنةً بحجم الأثر المحقق.

كما تؤدي سياسات الابتكار دور المُنسّق المنظومي، من خلال مواءمة التمويل، والبحث العلمي، ومشاركة القطاع الخاص مع الأهداف الوطنية. غير أن تعظيم أثرها يتطلب تعزيز قياس المخرجات، وزيادة التركيز على الابتكار المدفوع بالطلب، وتطوير أطر تنظيمية مرنة، مع توجيه اهتمام أكبر لتوسيع نطاق الحلول. وفي المحصلة، سيعتمد تحقيق الأثر المستدام على ردم الفجوة بين الطموحات الاستراتيجية والتنفيذ الفعلي، بما يضمن ترجمة الابتكار إلى تحول ملموس وشامل على مستوى المنظومة.

**عبيد يونسي**

المدير التنفيذي

معهد السياسات في جامعة الملك عبدالله للعلوم و التقنية ( كاوست)







## الرؤى الاستثمارية لمستقبل مستدام للأمم المتحدة

اضطلعت سياسات الابتكار بدور تأسيسي في تحويل قطاعات البيئة والمياه والزراعة، من خلال ترسيخ مفاهيم الاستدامة والمرونة والإنتاجية ضمن أولويات التنمية الوطنية. ومن خلال استراتيجيات متكاملة وإصلاحات مؤسسية قادتها وزارة البيئة والمياه والزراعة، جرى توظيف الابتكار كمحرّك رئيسي لتعزيز الأمن الغذائي، واستدامة الموارد المائية، وحماية البيئة. كما أسهمت البرامج الرائدة وخارطة طريق تبنّي التقنيات في ترجمة التوجهات الاستراتيجية إلى نتائج ملموسة، شملت تحسين كفاءة استخدام المياه، وزيادة الإنتاجية الزراعية، وتعزيز سبل العيش في المناطق الريفية.

وساهمت هذه السياسات كذلك في تعزيز التنسيق بين الجهات الحكومية والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص، بما أدى إلى تحفيز الاستثمارات، وبناء الشراكات، وتطوير منظومات ابتكار داعمة للتحول القطاعي. وتبرز إنجازات لافتة، مثل تحسين كفاءة أنظمة الري، والتوسع في برامج التنمية الريفية المستدامة، واعتماد التقنيات الرقمية والذكية مناخيًا، كمؤشرات واضحة على الأثر الملموس للأدوات والسياسات المعتمدة.

ومع ذلك، لا تزال هناك تحديات قائمة تتعلق بتوسيع نطاق الابتكارات، وتعزيز منظومات البيانات، وضمان الاتساق في التنفيذ. واستشرافًا للمستقبل، يكتسب التركيز على اتخاذ القرار القائم على البيانات، وتطوير أطر سياسات مرنة وقابلة للتكيف، وتعزيز الاستخدام الدائري للموارد أهمية متزايدة للحفاظ على الزخم. كما سيظل تعزيز التنسيق، وبناء القدرات، وترسيخ عوامل المرونة طويلة الأجل عناصر حاسمة لضمان إسهام سياسات الابتكار بفاعلية في تحقيق أهداف التنمية الوطنية والاستدامة البيئية.

**د. نزار حداد**

مدير برنامج منظمة الأغذية والزراعة

للأمم المتحدة بالمملكة العربية السعودية

# 5
# الملحق

# المقابلات
# الأسئلة الموجّهة للقادة

**د. عبدالله الردادي**

وكيل الوزارة المساعد للشؤون الدولية والمناخ
وزارة البيئة والمياه والزراعة

### 1. ما الدور الذي لعبته سياسات الابتكار في دعم تطوير وتحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة منذ إطلاق رؤية 2030؟

المملكة هذا العام بعشرة أعوام منذ أطلقت رؤيتها الطموحة، هذه الرؤية – بشكل مبسط - نظرت عند إطلاقها إلى ثلاثة أمور وهي، تقييم الوضع الراهن، والمستهدف، والمبادرات لتحقيق المستهدف، ولأن الطموح هو السمة الأوضح في هذه الرؤية، فقد كان من الصعب تحقيق أو العمل على تحقيق الكثير من المستهدفات باستخدام الأدوات الاعتيادية، ولذلك فإن الابتكار كان ولا يزال عاملاً جوهريا في تحقيق الكثير من مستهدفات رؤية المملكة 2030.

والابتكار كثيراً ما يكون مدفوعاً بالحاجة، وقطاعات البيئة والمياه والزراعة في حاجة ملحّة إلى الابتكار نظراً لكثرة التحديات التي تفرضها طبيعة المملكة الجغرافية والمناخية، ومن هنا جاء دور سياسات الابتكار، التي ربطت الابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة بالتحديات، فالابتكار هنا ليس مجرّد فرصة اقتصادية، بل أداة تقع في صلب تحقيق المستهدفات القطاعية، ودعم الأمن الاستراتيجي في القطاعات الحيوية، وهو يلبّي حاجات قد لا تتمكن الأدوات التشريعية والتنظيمية من تحقيقها، ولذلك فإن سياسات الابتكار ركزت على الاحتياجات الوطنية، بنفس أسلوب رؤية المملكة 2030، وهي تقييم الوضع الراهن، والذي تم عن طريق سلسلة من الدراسات المتعمقة في الاحتياجات القطاعية للمملكة والتقنيات التي تلبي هذه الاحتياجات، ومن ثم النظر في المستهدفات التي أقرّتها الاستراتيجيات الوطنية للبيئة والمياه والزراعة والأمن الغذائي، وأخيراً إطلاق المبادرات التي تركز الجهود على تحقيق هذه المستهدفات، دون تشتت أو ازدواجية للجهود

### 2. كيف تسهم سياسات الابتكار الحالية والأطر التنظيمية في تحقيق الأولويات الوطنية مثل الأمن الغذائي، وكفاءة استخدام الموارد، والاستدامة البيئية؟

في مرحلة تقييم الوضع الراهن، تنظر سياسات الابتكار في الجزئيات التي تشكل التحديات، مثل ندرة المياه، أو حرارة الطقس، أو قلة خصوبة التربة، أو عمليات تحلية المياه، أو تدهور الأراضي، أو غيرها من هذه التحديات، هذا المزيج من التحديات تختص به المملكة فقط، ولذلك فلا يمكن الاعتماد على أي دراسة قامت بها دول أخرى، وهذا لا ينطبق على الكثير من القطاعات التي تتشارك فيها المملكة مع دول أخرى في التحديات، ولذلك فإن سياسات الابتكار التي تبف محليا هي ضرورة في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

جميع سياسات الابتكار، تصب في هدف وهو، تعزيز الابتكار ذي الصلة بالسياق الوطني، وتمكين هذه الابتكارات من إيجاد حلول واقعية للتحديات الوطنية، وعند تطبيق هذا المبدأ، يلاحظ التوافق بينه وبين جميع البرامج والمبادرات الوطنية في الابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، فتحسين عمليات تحلية المياه لم تكن بسبب أن المملكة لديها شح في مصادر الطاقة، بل لأنها تسعى لاستدامة هذه الصناعة بأضرار أقل على البيئة، وتحسباً لأي طارئ مستقبلي، والابتكار في الأعلاف البديلة جاء لأن المملكة تفتقد للمراعي الطبيعية بسبب طبيعتها الصحراوية، ومشاريع الاسترزاع السمكي جاءت بالنظر إلى اتساع رقعة المملكة الجغرافية من جانب، ووجود ميزة تنافسية من جانب آخر.

ولذلك فإن إسهام سياسات الابتكار في تحقيق الأولويات الوطنية، هو في الواقع ارتباط أصيل بينهما، فالابتكار في هذه القطاعات جاء منذ البداية تحقيقاً لهذه الأولويات الوطنية، وهو مرتبط فيها على طول سلسلة القيمة منذ بدء الابتكارات حتى تحقيقها على أرض الواقع

### 3. إلى أي مدى أسهمت أدوات السياسات (الاستراتيجيات، والأنظمة، والمهام، والبرامج) في تحقيق نتائج قطاعية قابلة للقياس وتعزيز تبني الابتكار؟

بالرغم من صعوبة رحلة الابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، إلا أن قياس نتائج الابتكار فيها يعد أسهل من غيرها، فعلى سبيل المثال، فإن الابتكارات في تحلية المياه تنعكس مباشرة في إنتاجية محطات التحلية، وفي استهلاكها للطاقة، وفي الاستفادة من الرجيع الملحي، وفي انخفاض الانبعاثات الصادرة عن التحلية، والابتكارات في القطاع الزراعي يصب مباشرة في





زيادة الاكتفاء الذاتي من الأعلاف البديلة، وفي زيادة إنتاجية المزارع بأنواعها، أو بخفض تكلفة الإنتاج الزراعي، أو بخفض استهلاك مياه الري مع الحفاظ على الإنتاجية أو زيادتها.

ولذلك فإن نتائج الابتكار في قطاعات البيئة والمياه والزراعة من أكثر النتائج وضوحاً حتى مع صعوبة رحلة الابتكار فيها، وهي عادة ما تتضح في زيادة الإنتاجية، أو خفض التكلفة، أو تحسين المنتجات، أو تقليل الأثر البيئي، وهي جميعها قابلة للقياس الكمّي.

### 4. ما دور سياسات الابتكار ضمن منظومة التنمية الوطنية الأوسع، وكيف تكمل أدوات التمويل، والبحث العلمي، ومشاركة القطاع الخاص؟

لكل منظومة ابتكار وطنية خصوصيتها، التي تتشكل بحسب هيكلة القطاعات الحكومية، وطبيعة القطاع الخاص، وقدرات المنظومة البحثية والعلمية، والتوجّه العام للدولة، ودور سياسات الابتكار هو إيجاد التوليفة التي تتناسب مع جميع هذه الخصائص، لتحقيق مبتغى الدولة من الابتكار.

والابتكار أشبه ما يكون بمكعب متعدد الأوجه، وكل لاعب من اللاعبين في منظومة الابتكار يرى الابتكار من زاويته الخاصة والصحيحة جزئيا، ولكنه قد يختزل الابتكار بحسب زاويته، وهو ما قد لا يخدم المنظومة الابتكارية بشكل عام، فعلى سبيل المثال، قد ترى المنظومة البحثية أن الابتكار يتركز في دعم البحث العلمي، وذلك لما لها من دور في أبحاث الأساس والأبحاث التطويرية وزيادة المخزون المعرفي، وقد يرى القطاع الخاص دور الابتكار في تحسين المنتجات وخفض التكلفة وزيادة التنافسية السوقية، وقد يرى روّاد الأعمال أن الابتكار يتمثل في تمويل المشاريع الجريئة التي قد تحدث تغييرات مزعزعة في السوق، وجميع وجهات النظر هذه تحمل جزءً من الحقيقة، ولكنها لا تشكل الحقيقة كاملة.

ولذلك فإن دور سياسات الابتكار هو إيجاد التوازن بين وجهات النظر هذه، والمواءمة بينها وبين التوجه العام للدولة، بهدف صريح وهو تمكين الابتكار من تحقيق المستهدفات الوطنية.

### 5. كيف تدعم سياسات الابتكار التنسيق بين الجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص لمعالجة التحديات الوطنية؟

لكل لاعب من اللاعبين في منظومة الابتكار الأهداف الخاصة به كما ذكر في جواب السؤال السابق، هذه الأهداف مشروعة لأن كل جهة تسعى لتحقيق الأهداف التي أنشئت من أجلها، وهي أهداف لا تتعارض بكل حال، ودور سياسات الابتكار هو التأكد من اتساق هذه الأهداف مع المستهدفات الوطنية، وإيجاد السياسات والبرامج التي تمكن من توحيد هذه الأهداف من أجل أن تعمل هذه الجهات سوياً، وبالتأكيد فإن منظومة الابتكار لا يمكنها النجاح بعمل جهة دون الأخرى، فلو عمل القطاع البحثي بمعزل عن غيره لأنتج أبحاثاً لا ترتبط بالواقع، ولو حاول القطاع الخاص العمل لوحده لما تمكّن من ذلك لافتقاده المعرفة العلمية العميقة، كما أن للجهات الحكومية دوراً مهما وهو الإيعاز لجميع الجهات بالتوجه الحكومي لتوجيه بوصلة الابتكار في الاتجاه الصحيح، ولا ينطبق هذا الدور على سياسات الابتكار لوحدها، بل يتم تطبيقه على نطاق واسع في السياسات النقدية والاقتصادية وغيرها.

### 6. بالنظر إلى المستقبل، ما التحولات أو الإصلاحات المطلوبة في السياسات لتعزيز الأثر، وتقليل المخاطر، وضمان الاستدامة على المدى الطويل في هذه القطاعات؟

العمل طويل المدى يتطلب استشراف المستقبل، ومعرفة ملامحه من نواحٍ كثيرة، مثل الطلب المستقبلي المتوقع، والتحديات المستقبلية المحتملة، والممكنات المتاحة، وغيرها من العناصر التي تصاغ السياسات لأجلها، كما أن استشراف التقنيات التي تشكل فرصا أو تحديات أمر ضروري يجب تضمينه في المعادلة المستقبلية، فهذه التقنيات هي الأدوات التي تمكن من تحقيق المستهدفات، ولذلك فإن رصد جميع هذه العناصر بوضعيهما الراهن والمستقبلي، هو المحدد للتحولات والإصلاحات المطلوبة في السياسات، وقد لا يكون هذا التحول مطلوبا في الوقت الحالي، ولكن يجب التخطيط له بحسب المتغيرات التي قد تطرأ، والمتأمل في الأحداث خلال العقد الماضي يدرك أن مرونة السياسات كانت الفارق بين الدول التي تمكنت من تجاوز جائحة كورونا والنزاعات الجيوسياسية، والدول التي وقعت ضحية لهذه الطوارئ وما تزال حتى الآن تستعر بنارها.

# المقابلات
# الأسئلة الموجّهة للقادة

**عبيد يونسي**

المدير التنفيذي

معهد السياسات في جامعة الملك عبدالله للعلوم و التقنية ( كاوست)

### 1. ما الدور الذي لعبته سياسات الابتكار في دعم تطوير وتحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة منذ إطلاق رؤية 2030؟

منذ إطلاق رؤية المملكة 2030، أسهمت سياسات الابتكار في إعادة هيكلة قطاعات البيئة والمياه والزراعة، عبر إعادة تعريفها ليس فقط كمجالات خدمية، بل كمنصات لبناء القدرات الوطنية. وقد قدّمت الرؤية إطارًا يربط بين الأمن الغذائي، واستدامة الموارد المائية، وحماية الموارد الطبيعية، والتنويع الاقتصادي كأهداف وطنية مترابطة. وتكمن أهمية هذا الإطار في تمكين صانع السياسات من استخدام أدواته ليس فقط لتنظيم هذه القطاعات، بل لتوجيهها نحو رفع الإنتاجية، وتعزيز كفاءة استخدام الموارد، والارتقاء بالمستوى التقني.

وفي قطاع المياه، تتجلى ملامح هذا التحول بوضوح في الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030، التي لا تتعامل مع المياه باعتبارها مجرد مسألة تنظيمية خدمية، بل تربط بشكل صريح بين الاستدامة، وإدارة الطلب، والقدرة على تحمل التكاليف، ومشاركة القطاع الخاص، وتوطين القدرات، والابتكار، كما تتضمن برنامجًا مخصصًا للابتكار وبناء القدرات ضمن أجندة الإصلاح القطاعي. ويمكن فهم هذه الاستراتيجية على أنها انتقال من نموذج تقليدي قائم على "تمويل البحث وانتظار النتائج"، إلى نهج موجّه بالمهام يوظّف السياسات والتنظيم والبنية التحتية وإعادة تصميم المؤسسات بشكل متكامل لتحقيق نتائج محددة.

أما في القطاع البيئي، فتشير الاستراتيجية الوطنية للبيئة ونظام البيئة إلى تبنّي مقاربة أكثر شمولية ومنهجية؛ حيث تركز الاستراتيجية على الاستدامة البيئية، والتكيف مع التغير المناخي، وتعزيز القدرات المؤسسية، ووضع خرائط طريق للتنفيذ، بينما يعزز النظام دمج الاعتبارات البيئية بشكل مباشر في تخطيط المشاريع وأطر الحوكمة. وتسهم هذه الجهود مجتمعة في توجيه القطاع نحو إطار أكثر تنظيمًا وقابلية لتبني الابتكار، بما يتيح نشر تقنيات الرصد، والاستعادة البيئية، وإدارة الموارد بشكل أكثر تكاملًا.

وفي القطاع الزراعي، اتجهت سياسات الابتكار بشكل متزايد نحو تعزيز تبنّي التقنيات، ورفع الإنتاجية، وبناء القدرة على التكيف في ظل محدودية الموارد الطبيعية. وقد أصدرت وزارة البيئة والمياه والزراعة دليلًا استراتيجيًا لمساعدة الجهات على تخطيط وتبنّي ودمج التقنيات الحديثة (خارطة طريق لتبني التقنية) لدعم الابتكار الزراعي، كما أطلقت آليات قائمة على التحديات عبر منصاتها الابتكارية لمعالجة قضايا مثل جودة مياه الري، وجودة التربة، ومكافحة التصحر. وتعكس هذه المبادرات توجهًا نحو التجريب الموجّه في مجالات تواجه فيها أساليب الإنتاج التقليدية قيودًا حادة مرتبطة بالمياه والأراضي والمناخ.

ورغم وضوح التوجه الاستراتيجي لهذه السياسات، إلا أن التنفيذ لا يزال متفاوتًا. فعلى سبيل المثال، تشير الوثائق إلى أهمية تقنيات الري الذكي والتقنيات الزراعية المتقدمة، إلا أن الأدلة المتاحة تشير إلى أن متطلبات التمكين—مثل قياس الأداء على مستوى المزارع، ومسارات التوسع والتبني واسع النطاق، وتصميم حوافز فعّالة، وتكامل الأطر التنظيمية—لا تزال في طور التطور. كما أن القيود التنظيمية على الاستخدام التجاري للمحاصيل المعدلة وراثيًا أو المحررة جينيًا تحدّ من تطبيق بعض مسارات الابتكار الحيوي. وعليه، يمكن القول إن سياسات الابتكار قد نجحت في تحسين التوجه الاستراتيجي والإطار المؤسسي، إلا أن التنفيذ لا يزال دون مستوى الطموح الذي تعكسه الاستراتيجيات القطاعية.

### 2. كيف تسهم سياسات الابتكار الحالية والأطر التنظيمية في تحقيق الأولويات الوطنية مثل الأمن الغذائي، وكفاءة استخدام الموارد، والاستدامة البيئية؟

تسهم سياسات الابتكار والأطر التنظيمية الحالية في دعم الأولويات الوطنية بشكل رئيسي من خلال تحديد التوجهات الاستراتيجية، وتقليل بعض أوجه عدم اليقين، وتهيئة بيئة أكثر ملاءمة للتنسيق بين الجهات الحكومية والباحثين والقطاع الخاص. وتضع كل من الاستراتيجية الوطنية للمياه وبرنامج التحول الوطني قضايا الأمن الغذائي، وكفاءة استخدام الموارد، والاستدامة ضمن الإطار الأوسع لإصلاحات رؤية 2030. ومع ذلك، وعلى الرغم من سلامة التصميم العام لهذه السياسات، يظل التنفيذ جزئيًا ومتفاوتًا في بعض الحالات.

وتُبرز الاستراتيجية الوطنية للمياه تحديات جوهرية، مثل انخفاض كفاءة استخدام المياه في الزراعة، وفاقد شبكات التوزيع،





وضعف الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة، وارتفاع التكاليف الناتجة عن الاعتماد الكبير على تحلية المياه. وتكمن أهمية هذا الطرح في كونه يؤطر عملية الإصلاح حول مشكلات تشغيلية محددة، بدلًا من التعامل مع الابتكار كمفهوم عام ومجرد. ومع ذلك، فإن استمرار الدعم المباشر وغير المباشر لبعض المحاصيل كثيفة الاستهلاك للمياه، إلى جانب محدودية تبنّي الأنظمة الداعمة، يشير إلى فجوة بين التوجهات المعلنة والتطبيق الفعلي.

وفي مجال الأمن الغذائي، تظهر مؤشرات على التقدم، إلا أن أبرز التحسينات تبدو مرتبطة بسياسات الشراء والتخزين—وهي سياسات أساسية بحد ذاتها—أكثر من ارتباطها بالابتكار التقني المباشر. ويمكن استخلاص نتيجة متوازنة مفادها أن سياسات الابتكار تسهم في تهيئة البيئة الداعمة للأمن الغذائي، إلا أن التوسع في الاحتياطيات الغذائية لا يُعد، بمفرده، دليلًا على تحول تقني عميق في القطاع الزراعي. كما تشير المعطيات إلى وجود فرص غير مستغلة لتعزيز التكامل بين سياسات الشراء والتخزين من جهة، والابتكار التقني من جهة أخرى.

أما على صعيد الاستدامة البيئية، فتستفيد بدورها من مزيج مشابه من التوجيه الاستراتيجي والتنظيم، مع استمرار التحديات ذاتها على مستوى التطبيق. إذ توفر الاستراتيجية الوطنية للبيئة إطارًا توجيهيًا ومنطقًا للتنفيذ، في حين يرسّخ نظام البيئة أسسًا أكثر اتساقًا للتخطيط البيئي والامتثال وحماية الموارد. ومع ذلك، لا يزال التطبيق العملي دون المستوى المأمول.

وبشكل عام، تبدو القدرة على التنفيذ عاملًا مقيّدًا عبر هذه القطاعات. إذ تتطلب التقنيات المتقدمة، وأنظمة إدارة الموارد الحديثة، والممارسات الزراعية المتطورة توفر خبرات فنية وإدارية ومهارات متخصصة لا تزال في طور التطور في بعض أجزاء المنظومة. إضافة إلى ذلك، قد يفتقر المستفيدون المستهدفون من هذه التقنيات إلى الحوافز الاقتصادية وغيرها من الدوافع التي تشجع على تبنّيها..

### 3. إلى أي مدى أسهمت أدوات السياسات (الاستراتيجيات، والأنظمة، والمهام، والبرامج) في تحقيق نتائج قطاعية قابلة للقياس وتعزيز تبني الابتكار؟

يبدو أن إسهام أدوات السياسات في تحقيق نتائج قابلة للقياس إسهامٌ ملحوظ، لكنه غير موثق بشكل متوازن عبر القطاعات. إذ يمكن للاستراتيجيات أن تؤدي دورها الأكثر وضوحًا من خلال تحديد الاتجاهات، ومواءمة عمل الجهات، وتوجيه الإشارات إلى المستثمرين، والجهات الخدمية، والمؤسسات البحثية، والوزارات التشغيلية. أما الأنظمة التنظيمية فتسهم في تقليل الغموض، وتحديد المتطلبات، وجعل بعض أشكال الابتكار أكثر قابلية للتطبيق العملي. في حين تسهم البرامج والمبادرات الموجهة بالمهام في تمويل تبنّي الحلول، ودعم المشاريع التجريبية، وبناء روابط عملية بين الأهداف العامة للقطاع والجهات المنفذة.

إلا أن ما يزال أقل تطورًا هو القدرة التحليلية اللازمة لعزل أثر كل أداة من أدوات السياسة بشكل مستقل. ويبدو أن قطاع المياه يُظهر أعلى مستوى من الإسهام الناتج عن أدوات السياسات، حيث يتمتع بتصميم مؤسسي أكثر نضجًا، ومؤشرات أداء أكثر وضوحًا. إذ تربط الاستراتيجية الوطنية للمياه بين السياسات والتنظيم والإصلاح المؤسسي والابتكار، وبين أهداف استراتيجية تشمل إدارة الطلب، وحماية الموارد، وتحسين جودة الخدمات، وتعزيز التنافسية القطاعية، وزيادة مشاركة القطاع الخاص، وتوطين القدرات. كما تشير تقارير رؤية 2030 إلى ارتفاع معدل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من 13.55% في عام 2015 إلى 26.89% في عام 2024، وهو ما يعكس تقدمًا في الكفاءة والأداء النظامي، وإن كان لا يمكن عزوه إلى سياسات الابتكار وحدها.

أما في القطاع الزراعي، فتشير الأدلة بشكل أوضح إلى جهود تبنّي الابتكار أكثر من دلالتها على أثر فعلي واسع النطاق. وقد يعكس غياب الأدلة على الأثر إما محدودية التأثير الفعلي، أو عدم نضج أنظمة قياس الأثر القادرة على توثيق هذا التأثير بشكل دقيق. وتعمل خطة الابتكار الزراعي التابعة لوزارة البيئة والمياه والزراعة على تعزيز تبنّي التقنيات والممارسات المبتكرة، وتحديد مجالات واضحة للبحث عن الحلول، وهو ما يسهم في تقليل التشتت في الأولويات من خلال تحويل الطموحات العامة إلى طلب ابتكاري أكثر تحديدًا. ومع ذلك، لا تزال البيانات المتاحة حول معدلات التبنّي عبر التقنيات والأنظمة الزراعية والمناطق محدودة.

وفي القطاع البيئي، أسهمت الاستراتيجية الوطنية للبيئة ونظام البيئة في إرساء الأساس القانوني والحوكمي لعمل بيئي أكثر اتساقًا وتنظيمًا. ويُعد هذا الأساس شرطًا مسبقًا لتحقيق نتائج قابلة للقياس في مجالات مثل الاستعادة البيئية، والمراقبة، وتقنيات الحماية، والامتثال البيئي، والحلول القائمة على النظم الطبيعية. وعليه، فإن أدوات السياسات—بما في ذلك الاستراتيجيات، والأنظمة التنظيمية، والمبادرات الموجهة، والبرامج—قد أسهمت على الأرجح بشكل ملموس في تحقيق نتائج

قطاعية وفي تعزيز تبنّي الابتكار، إلا أن جودة الأدلة على هذا الإسهام تختلف من قطاع لآخر ومن مؤشر لآخر.

وتبقى الدلالة الأوسع لهذه الحالة ذات أهمية، وهي أن أنظمة الابتكار لا ينبغي تقييمها فقط بناءً على المدخلات مثل الميزانيات، أو المخرجات الضيقة مثل براءات الاختراع، بل أيضًا من خلال مستويات التبنّي، والانتشار، والمرونة، والإنتاجية، والتعلّم المستمر.

## 4. ما دور سياسات الابتكار ضمن منظومة التنمية الوطنية الأوسع، وكيف تكمل أدوات التمويل، والبحث العلمي، ومشاركة القطاع الخاص؟

ضمن منظومة التنمية الوطنية الأوسع، تؤدي سياسات الابتكار دور المُدمِج والمُعزِّز في آنٍ واحد. فتمويل الابتكار، والبحث العلمي، والبنية التحتية، والتنظيم، والاستثمار الخاص يمكن أن توجد جميعها بصورة منفصلة، إلا أن سياسات الابتكار تعمل على ربط هذه العناصر بمشكلات وطنية محددة، وتعزيز أثرها بشكل تراكمي. وبهذا المعنى، تُحوّل سياسات الابتكار السياسات العامة من مجرد سياق خلفي إلى قوة فاعلة تُشكّل الحوافز ومسارات العمل والنتائج بشكل مباشر.

ويتجلى هذا الدور التكاملي بوضوح في الطريقة التي تربط بها رؤية المملكة 2030 بين أهداف القطاعات والبرامج الوطنية والإصلاحات المؤسسية. إذ صُمم برنامج التحول الوطني لتهيئة بيئة ممكنة لعمل القطاعات الحكومية والخاصة وغير الربحية، ويتضمن أهدافًا ذات صلة بالأمن الغذائي، والاستدامة في استخدام المياه، وحماية البيئة. كما يسهم البرنامج الوطني للتنمية الصناعية والخدمات اللوجستية في هذا الإطار من خلال تركيزه على بناء القدرات الصناعية، وتعزيز مشاركة القطاع الخاص، ورفع الإنتاجية في مجالات ذات صلة بتقنيات المياه، والزراعة البيئية المتحكم بها، والمدخلات الزراعية، والخدمات البيئية.

وتكمل سياسات الابتكار أدوات التمويل من خلال تقليل حالة عدم اليقين، والمساعدة في تحديد المجالات ذات الأولوية لتوجيه تدفقات رأس المال. ويمكن ملاحظة هذا النهج في المملكة من خلال العلاقة بين التوجهات الاستراتيجية وأدوات التمويل مثل قروض صندوق التنمية الزراعية، كما ورد ضمن تقارير رؤية 2030. ورغم أهمية التمويل، فإن غياب الرؤية الاستراتيجية، والأطر التنظيمية الواضحة، ومسارات التطبيقات القابلة للتنفيذ، يؤدي غالبًا إلى تردد رأس المال أو توجيهه نحو استخدامات مألوفة ذات أثر أقل.

كما تعزز سياسات الابتكار دور البحث العلمي من خلال زيادة احتمالية تحويل القدرات العلمية إلى تطبيقات تشغيلية. وتزداد قيمة المؤسسات البحثية ضمن المنظومة الوطنية عندما تتيح السياسات مسارات واضحة للتجريب على نطاق صغير، والتجارب التطبيقية، والاختبارات التنظيمية، والتوسع التدريجي. وبالمثل، تسهم سياسات الابتكار في تعزيز مشاركة القطاع الخاص عبر جعل الأسواق أكثر وضوحًا وقابلية للمنافسة. إذ تتضمن الاستراتيجية الوطنية للمياه بشكل صريح أهدافًا تتعلق بمشاركة القطاع الخاص وتوطين القدرات، بينما تؤكد رؤية 2030 بشكل أوسع على التخصيص والشراكات كأدوات لتحسين الكفاءة وجودة الخدمات.

وتكتسب هذه الالتزامات أهمية خاصة، لأن الشركات تكون أكثر ميلًا للاستثمار في القطاعات المعقدة عندما تكون الإشارات السياسية مستقرة نسبيًا، وتكون مسارات المشتريات واضحة، والأطر التنظيمية قابلة للفهم والتوقع.

## 5. كيف تدعم سياسات الابتكار التنسيق بين الجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص لمعالجة التحديات الوطنية؟

تدعم سياسات الابتكار عملية التنسيق من خلال إنشاء مهام وطنية مشتركة، وقواعد موحّدة، وساحات عمل مشتركة بين مختلف الأطراف. ففي قطاعات مثل البيئة والمياه والزراعة، لا تقل تحديات التنسيق أهمية عن فجوات التمويل، إذ قد تمتلك الوزارات، والهيئات التنظيمية، والجهات الخدمية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص قدرات ذات صلة، لكنها مع ذلك تفشل في حل المشكلات عندما تتجزأ الصلاحيات، أو تتباين الحوافز، أو لا تنتقل المعلومات بفعالية بين الحدود المؤسسية.

وتُعد الاستراتيجية الوطنية للمياه مثالًا واضحًا على هذا الدور، إذ توزع عملية الإصلاح على عدد من البرامج والمؤسسات، تشمل الإصلاحات القانونية، وإدارة الموارد، والتنظيم، وتعزيز المرونة، وإعادة هيكلة المرافق، وتحسين أنظمة الري. وبالمثل، تسهم الاستراتيجية الوطنية للبيئة ونظام البيئة في توحيد الاعتبارات البيئية عبر المشاريع والجهات المختلفة، وهو ما يُعد شرطًا أساسيًا لتمكين العمل المنسق.

كما تمثل المبادرات الابتكارية التي تقودها الوزارة آلية إضافية لتعزيز التنسيق. فعندما تحدد الوزارة تحديات دقيقة مثل تحسين





جودة مياه الري، أو تطوير حلول جودة التربة ومكافحة التصحر، فإنها تخلق نقطة تركيز يمكن للباحثين والشركات والجهات الحكومية أن تنسق جهودها حولها. ولا يُعد هذا التنسيق نظريًا أو عامًا، بل هو تنسيق قائم على مشكلات محددة، وغالبًا ما يكون أكثر فاعلية من محاولات مواءمة الجهات عبر خطاب ابتكاري عام وغير موجه.

## 6. بالنظر إلى المستقبل، ما التحولات أو الإصلاحات المطلوبة في السياسات لتعزيز الأثر، وتقليل المخاطر، وضمان الاستدامة على المدى الطويل في هذه القطاعات؟

وبالنظر إلى المستقبل، فإن الأقوى ليس في التوجه نحو التخلي عن مسار سياسات الابتكار الحالي، بل في تعميقه بطريقة أكثر انضباطًا وفاعلية. وبشكل أكثر تحديدًا:

أولًا، ستستفيد المملكة من تطوير إطار منهجي أكثر نضجًا لقياس النتائج في محفظة الابتكار ضمن قطاعات البيئة والمياه والزراعة. فقد شهدت منظومة التقارير الرسمية تحسنًا ملحوظًا، إلا أن تعزيزها يتطلب ربطًا منهجيًا بين الاستراتيجيات والبرامج من جهة، ومؤشرات مثل معدلات تبنّي التقنيات، وأثرها على الإنتاجية، ومكاسب المرونة، والنتائج البيئية، وخفض التكاليف من جهة أخرى. وينبغي أن تركز المؤشرات على الانتشار والأثر، لا على المدخلات والأنشطة فقط.

ثانيًا، ينبغي توسيع استخدام أدوات السياسات الداعمة لتبنّي التقنيات، وتوظيفها بشكل أكثر استهدافًا لتحفيز الطلب على الحلول التقنية، بما يشمل بناء القدرات اللازمة للتبني، والاستفادة من الحوافز القائمة أو إنشاء حوافز جديدة عند الحاجة. ولا تزال العديد من سياسات الابتكار تميل إلى جانب العرض، مثل تمويل البحث، أو الاحتضان، أو الحوافز العامة. ورغم أهمية هذه الأدوات، إلا أنها غير كافية ما لم تُربط بشكل مباشر باحتياجات المستخدمين. وفي قطاعات مثل المياه والزراعة، يمكن لأدوات مثل المشتريات الحكومية، والمعايير، والتنظيم القائم على الأداء، وسياسات البيانات، والتجارب الموجهة بالمهمات، أن تسهم بشكل أكبر في تسريع التبني الفعلي، خصوصًا عندما يدرك المستخدمون قيمة اقتصادية أو تشغيلية واضحة لاعتماد هذه الحلول. ويتطلب ذلك مزيجًا من أدوات "دفع العرض" و"تحفيز الطلب"، وهو ما يستدعي تفاعلًا أعمق مع الجهات المستهدفة لفهم احتياجاتها بشكل أدق.

ثالثًا، ينبغي أن تتطور الأنظمة التنظيمية نحو نماذج أكثر تكيفًا وقائمة على التعلم المستمر. وتشير منصات الابتكار والتحديات لدى وزارة البيئة والمياه والزراعة إلى وجود قابلية للتجريب، إلا أن هذا النهج يمكن تعميقه عبر توسيع نطاق الاختبار، والإجازات التدريجية، والاستفادة المستمرة من الدروس المستخلصة حق من التجارب غير الناجحة. ففي المجالات المتقدمة تقنيًا، لا يُعد الفشل دليل ضعف في السياسات، بل غالبًا مؤشرًا على وجود عملية تعلم وتجريب فعّالة.

رابعًا، ينبغي أن تركز السياسات على التوسع والانتشار، وليس فقط على إنتاج النماذج التجريبية. فكثير من الدول تنجح في إثبات جدوى الحلول، لكنها تواجه صعوبة في تعميمها على نطاق واسع داخل المرافق، أو المزارع، أو الأحواض المائية، أو أنظمة الإدارة البيئية. وبالتالي، يجب أن تركز المرحلة القادمة من السياسات السعودية على تهيئة الظروف المؤسسية والسوقية اللازمة للتوسع، مثل قابلية التشغيل البيني، وسلاسل المشتريات، وتمويل التوسع التجاري، والمعايير الفنية الواضحة، وتعزيز حوافز تبنّي الحلول الأفضل لدى الجهات المشغلة القائمة.

خامسًا، ينبغي مواصلة إصلاحات التنسيق، لا سيما في مجالات حوكمة البيانات، والمنصات التجريبية المشتركة، وحوافز التبنّي الاقتصادية أو غيرها، وإدارة المهام المشتركة بين الجهات. فكلما جرى التعامل مع تحديات البيئة والمياه والزراعة باعتبارها أنظمة مترابطة بدلًا من سياسات منفصلة، أصبح من الأسهل مواءمة البحث، والتمويل، وبناء القدرات، والتنفيذ حول الأولويات الوطنية مثل الأمن الغذائي والاستدامة.

وأخيرًا، تعتمد الاستدامة طويلة الأجل على الحفاظ على التوازن بين الابتكار والمنافسة والإدارة الرشيدة للموارد. فمع مرور الوقت، قد تقع القطاعات في حالة من الاعتماد على تصاميم سائدة، أو مصالح قائمة، أو مسارات بنية تحتية تجعل الابتكار اللاحق أكثر صعوبة. لذلك، ينبغي أن تحافظ السياسات على بيئة تنافسية، وتشجع دخول لاعبين جدد حيثما كان ذلك مناسبًا، وتظل يقظة تجاه مخاطر تحول الحلول الناجحة اليوم إلى قيود جامدة في المستقبل.

# المقابلات
# الأسئلة الموجّهة للقادة

**د. نزار حداد**

مدير برنامج منظمة الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة بالمملكة العربية السعودية

### 1. ما الدور الذي لعبته سياسات الابتكار في دعم تطوير وتحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة منذ إطلاق رؤية 2030؟

تستند رؤية المملكة العربية السعودية 2030 إلى ثلاثة محاور رئيسية: مجتمع حيوي، واقتصاد مزدهر، ووطن طموح. وتتمثل الأهداف الاستراتيجية للرؤية في قطاعات البيئة والمياه والزراعة في: (1) الحد من التلوث بجميع أشكاله، (2) حماية البيئة من المخاطر الطبيعية، (3) صون البيئة الطبيعية وإعادة تأهيلها، (4) تحقيق التنمية وضمان الأمن الغذائي، و(5) ضمان الاستخدام المستدام للموارد المائية.

ونظرًا للدور الحيوي الذي يؤديه القطاع الزراعي في المشهدين الاقتصادي والاجتماعي للمملكة، تُدرك المملكة العربية السعودية أن السياسات الابتكارية الفعّالة، إلى جانب القدرات المؤسسية القوية، تُعدّ عناصر أساسية لتعزيز الابتكار بما يدعم الاستدامة والشمول والمرونة. وفي هذا الإطار، أطلقت وزارة البيئة والمياه والزراعة حزمة من الإصلاحات الهيكلية والسياسات التنظيمية، وأنشأت كيانات جديدة لدفع عجلة التقدم، كما استحدثت وكالة متخصصة للبحث والابتكار. وتعمل الوزارة على تنسيق نهج متكامل يهدف إلى دمج التكنولوجيا والابتكار في أنظمتها وعملياتها التشغيلية عبر قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

كما أنشأت المملكة إطارًا متكاملًا لسياسات النظم الزراعية والغذائية ضمن رؤية 2030، حيث جرى توحيد ملفات الزراعة والمياه والبيئة والأمن الغذائي تحت مظلة وزارة البيئة والمياه والزراعة. وتشمل الاستراتيجيات الأساسية—مثل الاستراتيجية الوطنية للزراعة، واستراتيجية الأمن الغذائي، والاستراتيجية الوطنية للمياه، والاستراتيجية الوطنية للبيئة—نطاقًا شاملاً يغطي الإنتاجية والاستدامة والمرونة والتغذية، مع تعزيزها من خلال مبادرة السعودية الخضراء التي تركز على استعادة النظم البيئية والحفاظ على التنوع الحيوي.

وبتوجيه من برنامج التحول الوطني، تُترجم الاستراتيجية الوطنية للزراعة هذه التوجهات إلى مبادرات تنفيذية، من خلال إطلاق برامج رائدة مثل برنامج التنمية الريفية الزراعية المستدامة (ريف السعودية)، وخارطة طريق تبني التقنيات الزراعية، وبرنامج "لتحوم". كما يتم تعزيز الاتساق من خلال الخريطة الاستراتيجية الموحدة للوزارة، وتفعيل فرق عمل فنية لضمان التنفيذ والتكامل عبر الممكنات المشتركة، مثل المنصات الرقمية، والتعاونيات، ومنظمات المجتمع المدني، بما يرسّخ الابتكار ويعزز المشاركة. ويُعد التوسع في تبني سياسات الابتكار أمرًا ضروريًا لخفض التكاليف، وتعزيز التحول الرقمي، وتقوية سلاسل القيمة، بما يسهم في دعم الأمنين الغذائي والمائي.

وعلى نحو مماثل، أطلقت الاستراتيجية الوطنية للمياه عددًا من البرامج التي تركز على تطوير الحلول عبر البحث والابتكار وتوطين التقنيات. وتُعد هذه الأدوات محورية لنجاح الاستراتيجية، إذ تسهم في إحداث نقلة نوعية في مختلف مجالات قطاع المياه. ويشمل ذلك تحلية المياه باستخدام تقنيات متقدمة، والإدارة الذكية للنفايات، وتطوير حلول مبتكرة لمعالجة المياه وإعادة استخدامها، إضافة إلى تنمية الموارد المائية من خلال أساليب مبتكرة لحصاد مياه الأمطار والسيول. وتمثل هذه الجهود نماذج بارزة على دور سياسات الابتكار في دعم تطوير وتحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة منذ إطلاق رؤية 2030.

### 2. كيف تسهم سياسات الابتكار الحالية والأطر التنظيمية في تحقيق الأولويات الوطنية مثل الأمن الغذائي، وكفاءة استخدام الموارد، والاستدامة البيئية؟

ترکّز المملكة العربية السعودية على تعزيز دور التكنولوجيا والابتكار لتحقيق مستهدفاتها الوطنية في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

وقد خصّصت المملكة استثمارات كبيرة تُقدّر بنحو 92 مليار ريال لدعم هذه القطاعات، بما يتماشى مع برنامج التحول الوطني. وفي هذا السياق، أطلقت وزارة البيئة والمياه والزراعة مجموعة من الإصلاحات الهيكلية والسياسات التنظيمية، وأنشأت كيانات جديدة لدفع عجلة التقدم، كما استحدثت وكالة متخصصة للبحث والابتكار، تهدف إلى تعزيز دور الوزارة ضمن الأطر الوطنية الحاكمة لمنظومة البحث والتطوير والابتكار. وتعمل الوزارة على تنسيق نهج متكامل لدمج التكنولوجيا والابتكار في أنظمتها وعملياتها التشغيلية عبر مختلف القطاعات البيئية والمائية والزراعية.

وبإشراف الوزارة، يجري تطوير عدد من «منصات الابتكار» التي تستهدف تقديم حلول عملية للتحديات الوطنية في مجالات متعددة. ومن أبرز هذه المجالات: تحسين كفاءة استخدام المياه، ومكافحة التصحر، ومراقبة المحاصيل. وتشمل هذه الجهود تطوير أنظمة





ذكية لرصد نمو المحاصيل والكشف المبكر عن الأمراض والآفات، إضافة إلى حلول متقدمة لتحسين جودة التربة ومكافحة التصحر بطرق مستدامة تعالج التحديات البيئية. كما يتم العمل على تطوير حلول لقياس جودة مياه الري وتحسين استخدامها في الزراعة، بما يعزز كفاءة استهلاك المياه. وفي مجال تحلية المياه، تُبذل جهود لرفع كفاءة إعادة استخدام المياه المعالجة، بما يدعم الاستخدام المستدام للموارد المائية.

كما تولي المملكة اهتمامًا متزايدًا بتعزيز مشاركة المرأة وقيادتها في الاقتصادات الريفية. وقد أسهم دعم منظومة الأمم المتحدة في توسيع المشاركة الاقتصادية للمرأة وتعزيز أدوارها القيادية، من خلال دمج مناهج تراعي الفوارق بين الجنسين ضمن مبادرات التنمية الزراعية والريفية (منظمة الأغذية والزراعة). وارتفعت نسبة مشاركة المرأة في الأدوار التقنية من 1.4% في عام 2022 إلى 18% في عام 2024، في مؤشر واضح على التقدم نحو أسواق عمل أكثر شمولًا. ومن خلال الجمع بين تنمية المهارات، والدعم المؤسسي، وإتاحة الفرص الاقتصادية، تسهم هذه الجهود في تعزيز تمكين الأفراد وزيادة مرونة المجتمعات، التي تُعد ركيزة أساسية في مسار التحول الاقتصادي والاجتماعي الشامل في المملكة.

### 3. إلى أي مدى أسهمت أدوات السياسات (الاستراتيجيات، والأنظمة، والمهام، والبرامج) في تحقيق نتائج قطاعية قابلة للقياس وتعزيز تبني الابتكار؟

في إطار رؤية المملكة 2030، تسهم أدوات السياسات في تعزيز القيادة والحوكمة عبر مختلف القطاعات الحيوية في المملكة العربية السعودية. وتدعم «خارطة طريق تبنّي التقنيات» (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2024) التوسع في تطبيق الممارسات الابتكارية في قطاعات الزراعة والثروة الحيوانية ومصايد الأسماك. وفيما يلي أبرز النماذج الدالة على ذلك:

تتحقق نتائج ملموسة من خلال البرنامج الرائد للتنمية الريفية الزراعية المستدامة (ريف السعودية) التابع لوزارة البيئة والمياه والزراعة، حيث مكّن البرنامج، خلال الفترة 2021–2025، أكثر من 80 ألف مستفيد، وأسهم في توفير ما يزيد على 70 ألف فرصة عمل، لا سيما في المناطق الريفية. ويجسّد هذا البرنامج كيف يمكن للإصلاحات الوطنية في إطار رؤية 2030 أن تعزز التعاون الدولي وتسهم في دعم الأمن الغذائي العالمي.

كما طوّرت المؤسسة العامة للري، بدعم فني من منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، «الكود السعودي للري» ومعايير ممارسات الري، إضافة إلى إعداد المخطط الوطني للري، والذي يُعد اليوم من الأدوات الرئيسية الداعمة لاتخاذ القرار في إدارة موارد الري بالمملكة. وقد أسهمت الفاو في تركيب أنظمة ري حديثة ضمن 22 موقعًا تجريبيًا في تسع مناطق، محققةً وفورات في استهلاك المياه تراوحت بين 20% و33%. وتُعزَّز هذه الجهود من خلال إجراءات مكمّلة تشمل إعادة استخدام المياه المعالجة، وحصاد مياه الأمطار، وتقدير الهطول المطري باستخدام الأقمار الصناعية، بما يدعم مرونة المستخدمين الزراعيين والصناعيين في المناطق الأكثر عرضة للمخاطر.

ومن جانبها، أدخلت وزارة البيئة والمياه والزراعة ممارسات زراعية مبتكرة وقادرة على التكيّف مع التغير المناخي في مجالات المحاصيل والثروة الحيوانية ومصايد الأسماك وتربية النحل، بما يعزز منظومات الغذاء الوطنية. وقدمت منظمة الفاو دعمًا فنيًا لبرنامج التنمية الريفية الزراعية المستدامة من خلال مشروع SRAD، لتمكين صغار المزارعين من تبنّي أساليب أكثر إنتاجية ومرونة. وأسفرت هذه الجهود عن تحقيق زيادات في الإنتاجية والكفاءة تراوحت بين 20% و35% عبر سلاسل قيمة متعددة. كما استفاد نحو 2,000 مزارع صغير من مواد زراعية محسّنة، شملت أكثر من 30,000 شتلة فاكهة، و6,000 شتلة قهوة، و5,000 شتلة ورد. ويعتمد المزارعون أيضًا على أصناف محسّنة عالية الإنتاجية من الذرة الرفيعة (ICSR14001) ذات محتوى بروتيني مرتفع وجودة أعلى للحبوب والأعلاف.

وفي قطاع الثروة الحيوانية، أُتيحت لصغار المربين في المناطق النائية، خاصة في الشمال والشرق، خدمات متقدمة تشمل التحصين، والتصوير بالموجات فوق الصوتية لتحسين معدلات التكاثر، والحد من نفوق المواليد. ويعتمد «نموذج تقديم الخدمات الزراعية» (FSDM) ضمن برنامج ريف السعودية على كوادر فنية محلية مدرّبة لتقديم خدمات بيطرية وإنتاجية مباشرة في مواقع المزارعين، مما يسهم في رفع الإنتاجية وتقليل الخسائر وخلق فرص عمل ريفية. ويعزز ذلك أداة رقمية مكملة هي «Smart Flock Saudi»، التي تستخدم تقنيات إنترنت الأشياء وعلامات تعريف إلكترونية (RFID) لمتابعة الحيوانات بشكل لحظي، بما يدعم اتخاذ القرار المبني على البيانات ويعزز الأمن الحيوي. ويشكّل هذا التكامل نموذجًا متقدمًا لمنظومة مستدامة وذكية لإدارة الثروة الحيوانية.

وفي قطاع المصايد، عززت المملكة توافقها مع المعايير الدولية من خلال الانضمام إلى أربعة صكوك دولية لمكافحة الصيد غير القانوني دون إبلاغ ودون تنظيم (IUU) بحلول عام 2024. وقد أسهم ذلك في تحسين صحة الموارد البحرية، وتعزيز الحوكمة، وزيادة مرونة المجتمعات الساحلية، بما يقدم نموذجًا قابلًا للتكرار في مناطق أخرى. كما جرى تطوير نظام مراقبة إلكتروني حديث يعتمد على الكاميرات وتقنيات الذكاء الاصطناعي لأتمتة جمع البيانات من قوارب الصيد إلى أسواق المزادات، مما يعزز الامتثال والاستدامة

في إدارة المصايد.

وفي مجال مكافحة التصحر، نفّذت منظمة الفاو مشروعًا تجريبيًا لاستخدام الحواجز الميكانيكية ومحطات رصد زحف الرمال، لتوفير بيانات آنية حول حركة الرمال في المناطق الأكثر عرضة للتصحر في المملكة. وبناءً على نجاح هذا المشروع، تعمل الحكومة—من خلال المركز الوطني لتنمية الغطاء النباتي ومكافحة التصحر—على إنشاء شبكة وطنية تضم 20 محطة لرصد زحف الرمال في المناطق عالية المخاطر.

كما أنجزت الفاو تجربة أولية لحصر الغابات في منطقة الباحة، وقد استُخدمت الأدوات والمنهجيات المكتسبة لتوسيع نطاق العمل إلى مشروع وطني لحصر الغابات يشمل جميع مناطق المملكة الـ13. وبالتوازي، أُطلق برنامج لحماية الغابات في خمس مناطق، شمل 492 غابة بمساحة إجمالية تبلغ 0.6 مليون هكتار، مع إعداد أطالس إقليمية للأراضي الحرجية.

وفي عام 2025، حازت المملكة العربية السعودية على جائزة التميز التقني العالمية من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) عن برنامج التنمية الريفية الزراعية المستدامة (ريف السعودية). ويعكس هذا التكريم ريادة المملكة في مجال الزراعة المستدامة وتحول النظم الغذائية، كما يبرز دورها المتنامي في تبادل المعرفة والممارسات الفضلى على المستوى الدولي، بما في ذلك التعاون الثلاثي بين بلدان الجنوب، وذلك في إطار شراكة وثيقة مع منظمة الفاو.

### 4. ما دور سياسات الابتكار ضمن منظومة التنمية الوطنية الأوسع، وكيف تكمل أدوات التمويل، والبحث العلمي، ومشاركة القطاع الخاص؟

تمتلك الابتكارات إمكانات كبيرة لتعزيز الكفاءة، وزيادة الإنتاجية، ورفع المساهمة الاقتصادية. ومن هذا المنطلق، يمكن لسياسات الابتكار أن تؤدي دورًا محوريًا في قطاعات وزارة البيئة والمياه والزراعة لتحقيق أهدافها ضمن منظومة التنمية الوطنية الشاملة، وذلك من خلال عدد من المحاور الرئيسية:

تحفيز الطلب على التكنولوجيا:يشمل ذلك تعزيز الاهتمام بالمنتجات التقنية والحلول الابتكارية، من خلال حوافز وإجراءات تدعم استعداد قطاعات الزراعة والمياه والبيئة لتبنّي التقنيات المتاحة. وقد حدّدت الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030 مجموعة من الأهداف في هذا السياق، من أبرزها تعزيز إمدادات المياه عبر التحلية، وإعادة استخدام المياه المعالجة، ورفع كفاءة سلسلة القيمة في قطاع المياه، وتحسين تغطية خدمات المياه للمستهلكين. كما قدّم صندوق التنمية الزراعية في المملكة قروضًا ميسّرة تُقدّر بنحو 220 مليون دولار لدعم البيوت المحمية عالية التقنية خلال الفترة 2021–2025. إضافةً إلى ذلك، يجري التوسع في استيراد التقنيات والمواد اللازمة لتطوير الزراعة العمودية، بما يسهم في تسريع نمو هذا القطاع الفرعي.

تعزيز التعاون والشراكات:تسهم سياسات الابتكار في تقوية الروابط بين مختلف الجهات المعنية بتبنّي التكنولوجيا والابتكار، من خلال بناء شراكات فعّالة، وتعظيم الاستفادة من أوجه التكامل، وتبادل الخبرات والمعرفة. ويركّز هذا التوجه على معالجة التحديات القطاعية بما يتماشى مع الاستراتيجيات الوطنية ذات الصلة، إلى جانب رفع الوعي بأهمية دمج التكنولوجيا والابتكار لضمان استدامة الجهود وتحقيق أثر طويل المدى. وعلى سبيل المثال، طوّرت وزارة البيئة والمياه والزراعة خارطة طريق ابتكارية لقطاع المياه ترتكز على التكامل والتعاون بين مختلف الأطراف، وبما يتوافق مع الاستراتيجيات الوطنية لقطاعات البيئة والمياه والزراعة، ومنظومة البحث والتطوير والابتكار.

توجيه الموارد بكفاءة:يهدف هذا المحور إلى ضمان توجيه الجهود والموارد نحو تبنّي التكنولوجيا والابتكار في قطاعات الزراعة والمياه والموارد الطبيعية والبيئة. وقد خصّصت المملكة استثمارات كبيرة تتجاوز 90 مليار ريال لدعم هذه القطاعات، انسجامًا مع برنامج التحول الوطني. ومن أبرز الأمثلة على ذلك الاستثمار الضخم الذي يُقدّر بنحو 8 مليارات ريال (حوالي 2.3 مليار دولار) في البرنامج الرائد للتنمية الريفية الزراعية المستدامة (ريف)، والذي يهدف إلى دعم تحول النظم الغذائية، وتعزيز القدرة على مواجهة الجفاف، واستعادة النظم البيئية في إطار رؤية المملكة 2030..

### 5. كيف تدعم سياسات الابتكار التنسيق بين الجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص لمعالجة التحديات الوطنية؟

يتطلب الابتكار، بوصفه محفزًا للتغيير، تنسيقًا وثيقًا بين مختلف القطاعات. ومع تسارع الجهود نحو تحويل النظم الزراعية والغذائية، برزت الحاجة إلى تبنّي نهج ابتكاري شمولي يشمل تطوير أساليب جديدة في صياغة السياسات، وتعزيز الحوكمة، وبناء القدرات المؤسسية. وفي هذا السياق، تعمل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) على تعزيز أطر سياسات تعاونية قائمة على الأدلة العلمية، من خلال «مختبرات سياسات الابتكار» (IPLs)، التي توظف التقنيات الرقمية والممارسات المستدامة لرفع الإنتاجية ومكافحة الجوع.





وترتكز هذه المختبرات على توظيف البيانات، والأدوات الرقمية، والابتكار، والاستشراف، والعلوم السلوكية، بهدف جعل عملية صنع السياسات الزراعية والغذائية أكثر شمولًا واعتمادًا على الأدلة وأكثر تأثيرًا. كما تجمع هذه المنصات طيفًا واسعًا من أصحاب المصلحة—بما في ذلك الحكومات، والباحثين، ومنظمات المجتمع المدني، والقطاع الخاص، والمزارعين، والنساء، والشباب، والمجتمعات المحلية—للمشاركة في تصميم حلول مشتركة للتحديات المعقدة التي تواجه النظم الزراعية والغذائية.

وتعمل مختبرات السياسات حاليًا (2024–2026) على تعزيز اتخاذ القرار الشامل والقائم على الأدلة في أربع دول هي: كولومبيا، وإثيوبيا، ومدغشقر، وأوزبكستان، حيث تقدم نموذجًا تحوليًا لمعالجة التحديات من خلال الإبداع المشترك، والتعاون، والابتكار. كما تشجع هذه المختبرات على تمكين الأصوات المحلية لتحديد التحديات، والمشاركة في تطوير واختبار سياسات وحلول عملية مبتكرة.

وفي المملكة العربية السعودية، يشهد نظام المدخلات والخدمات الزراعية تحولًا عميقًا يرتكز على ترشيد استخدام المياه، وتحسين إدارة صحة التربة، وتحديث المدخلات الزراعية مثل البذور والأسمدة والمبيدات والأعلاف. وتُسهم الإصلاحات المؤسسية، إلى جانب الابتكارات الرقمية والميكنة الزراعية وتعزيز دور القطاع الخاص، في رفع كفاءة استخدام المدخلات وتعزيز القدرة على التكيف مع التحديات. وتمثل هذه الابتكارات ركيزة أساسية لتحقيق استدامة النظم الزراعية والغذائية، وتعزيز فرص الوصول إلى إنتاج أفضل، وتغذية أفضل، وبيئة أفضل، وحياة أفضل، بما يتماشى مع أهداف أجندة 2030 للتنمية المستدامة، دون إقصاء أي فئة.

### 6. بالنظر إلى المستقبل، ما التحولات أو الإصلاحات المطلوبة في السياسات لتعزيز الأثر، وتقليل المخاطر، وضمان الاستدامة على المدى الطويل في هذه القطاعات؟

خلال العقد الماضي، حقّقت المملكة العربية السعودية ووزارة البيئة والمياه والزراعة تقدمًا ملحوظًا؛ إلا أن عددًا من التحديات لا يزال قائمًا، من أبرزها محدودية الأنظمة والقدرات على قياس الأوضاع الزراعية والبيئية بصورة منتظمة، وضعف التنسيق في التخطيط واتخاذ القرار بين الجهات المختلفة، إلى جانب محدودية البيانات، ونقص القدرات، وضعف الامتثال البيئي وآليات الإنفاذ، فضلًا عن غياب نماذج مجرّبة لتوسيع نطاق تطبيق التقنيات والممارسات الابتكارية.

ولضمان الاستدامة طويلة الأجل في هذه القطاعات، تبرز الحاجة إلى تعزيز التركيز على البيانات، والاستشراف الاستراتيجي، واتخاذ القرار القائم على الأدلة، بما يسهم في استباق المخاطر وإدارة التعقيد. وفي هذا الإطار، يمكن تسليط الضوء على عدد من المجالات المقترحة:

ابتكار الكتلة الحيوية الزراعية والغذائية:يتطلب الأمر تبنّي تحولات في السياسات تهدف إلى رفع كفاءة الإنتاج الزراعي والتسويق، وتحسين استغلال الموارد المحدودة من الأراضي الزراعية. ولا تزال الاستفادة من مخلفات القطاع الزراعي والغذائي في المملكة دون المستوى الأمثل، نتيجة لتجزؤ الجهود وضعف التكامل في التخطيط وقيود التمويل. ويمكن لمنظمة الأغذية والزراعة دعم تخطيط الاقتصاد الحيوي الدائري من خلال حصر مصادر الكتلة الحيوية (فاقد وهدر الغذاء، المخلفات الزراعية، السماد العضوي)، وتحديد أفضل مسارات المعالجة (مثل التسميد، والهضم اللاهوائي، وإنتاج الفحم الحيوي)، وربطها بجهود استصلاح الأراضي وتحسين التربة.

الإدارة المستدامة للأراضي:يمثل تدهور الأراضي وسوء استخدام الموارد الطبيعية ضغطًا كبيرًا على النظم البيئية. ومن الضروري معالجة الحوافز غير المتوافقة—خصوصًا في أنظمة الرعي—بالتوازي مع تعزيز الأطر التنظيمية والتصاريح وإعادة هيكلة القطاع، بما يضمن الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية.

رفع كفاءة استخدام المياه في الزراعة:تُعد محدودية الموارد المائية، والاعتماد على مصادر شحيحة وغير متجددة، من أبرز التحديات التي تواجه القطاع الزراعي. ويمكن لأدوات منظمة الفاو، مثل نظام WaPOR، أن تسهم في قياس إنتاجية المياه وأنماط التبخر والنتح، مما يدعم تحسين جدولة الري وتعزيز المساءلة. كما تتطلب ندرة المياه على المدى الطويل تبنّي نماذج حوكمة تتجاوز تحسين الكفاءة الآنية نحو بناء مرونة مستدامة للمنظومة المائية.

تعزيز مرونة سلاسل الإمداد:يُعد تقييم مرونة سلاسل إمداد الغذاء والأعلاف أمرًا أساسيًا لتعزيز الجاهزية الوطنية في ظل حالة عدم اليقين العالمية. ومن خلال فهم المخاطر وآليات الاستجابة، يمكن للسياسات دعم نهج متوازن يعزز الأمن الغذائي المحلي، مع ترسيخ دور المملكة في دعم التنمية المستدامة على المستوى الدولي.

وستواصل منظمة الأغذية والزراعة دعم الدول في تطوير أطر سياسات متكاملة واستباقية قائمة على الأدلة، وتعزيز الحوكمة الشاملة، وبناء نظم ابتكار زراعي موجهة نحو تحقيق الأهداف المجتمعية.

# المقابلات
# الأسئلة الموجّهة للقادة

**د. بندر الصقهان**

مدير عام الإدارة العامة للإرشاد الزراعي
وزارة البيئة والمياه والزراعة

### 1. ما الدور الذي لعبته سياسات الابتكار في دعم تطوير وتحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة منذ إطلاق رؤية 2030؟

أسهمت سياسات الابتكار منذ إطلاق رؤية المملكة 2030 في إحداث تحول نوعي في قطاع الإرشاد الزراعي، حيث شهد الإرشاد الزراعي تحولًا جذريًا مع دخول عصر الرقمنة، حيث تجاوزت خدماته حدود الحقول المفتوحة والنشرات الورقية. تعتمد أنظمة الإرشاد الزراعي الرقمي الحديثة على مجموعة متكاملة من الأدوات مثل تطبيقات الهواتف الذكية (مرشدك الزراعي)، والمنصات التفاعلية (تويتر X )، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والطائرات بدون طيار، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليلات البيانات الضخمة. تهدف هذه الأنظمة إلى تحويل الإرشاد الزراعي التقليدي القائم على التواصل إلى نموذج ديناميكي وتفاعلي، قائم على "الابتكار المشترك" والتعلم بين المزارعين أنفسهم، مدعومًا بالبيانات في الوقت الفعلي. ويتجلى هذا التحول بوضوح في استراتيجية وزارة البيئة والمياه والزراعة، التي تعمل على تحسين الإنتاج الإرشادي باستخدام أحدث التقنيات من خلال مشاريع رائدة تهدف إلى تحديث القطاع.

- تم التحول نحو الإرشاد الرقمي الذكي (Extension Digital) باستخدام المنصات الإلكترونية والتطبيقات.
- تعزيز دور البيانات المناخية ونظم الإنذار المبكر في توجيه المزارعين.
- إدماج التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي والاستشعار عن بعد في تقديم التوصيات.
- إطلاق المنصة الوطنية لتحليلات البحث والابتكار من أجل الاستدامة (NPRAS)، التي تحول أكثر من 100 مليون نقطة بيانات يوميًا إلى رؤى استراتيجية تدعم صنع القرار.
- إنشاء وكالة البحث والابتكار بالوزارة، بهدف توجيه الجهود البحثية نحو الأولويات الوطنية.
- دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة الموارد الطبيعية، مثل رصد الغطاء النباتي وكفاءة الري.
- تطوير حوافز وممكنات الابتكار مثل الصناديق التنافسية، وحاضنات الأعمال في المجال الزراعي والبيئي.

### 2. كيف تسهم سياسات الابتكار الحالية والأطر التنظيمية في تحقيق الأولويات الوطنية مثل الأمن الغذائي، وكفاءة استخدام الموارد، والاستدامة البيئية؟

تسهم السياسات الحالية والأطر التنظيمية في دعم الأولويات الوطنية من خلال:

1. تحقيق الاستدامة البيئية: عبر تبني ممارسات زراعية مستدامة وتقنيات تقلل الأثر البيئي (الزراعة الذكية مناخيًا)، بما يعزز القدرة على التكيف مع التغيرات البيئية.
2. نشر ممارسات الزراعة الذكية مناخيًا لرفع الإنتاجية وتقليل استهلاك المياه.
3. تحسين كفاءة استخدام الموارد عبر التوعية والتدريب المستمر للمزارعين.
4. دعم التحول نحو المحاصيل ذات الكفاءة المائية العالية.
5. الأمن الغذائي: دعم تبني تقنيات الزراعة المحمية، والزراعة المائية، والاستزراع السمكي، مما يزيد الإنتاجية ويقلل الفاقد.
6. كفاءة الموارد: تطبيق أنظمة الري الذكية والتحكم الآلي، مما يسهم في ترشيد استهلاك المياه بنسبة تصل إلى 40% في المشاريع النموذجية.





7. الاستدامة البيئية: تفعيل أنظمة الرصد البيئي عبر الأقمار الاصطناعية، ومشاريع تأهيل المراعي ومكافحة التصحر ضمن مبادرة السعودية الخضراء. كما تعمل الأطر التنظيمية مثل الاستراتيجية الوطنية للزراعة والاستراتيجية الوطنية للمياه على توفير بيئة محفزة للابتكار من خلال الحوافز والشراكات مع القطاع الخاص.

### 3. إلى أي مدى أسهمت أدوات السياسات (الاستراتيجيات، والأنظمة، والمهام، والبرامج) في تحقيق نتائج قطاعية قابلة للقياس وتعزيز تبني الابتكار؟

أسهمت الاستراتيجيات الوطنية في تحديد أولويات واضحة للتحول نحو الاستدامة ورفع الكفاءة، بينما عملت اللوائح والتنظيمات على تهيئة بيئة ممكنة للابتكار من خلال تنظيم استخدام الموارد وتحفيز الاستثمار في التقنيات الحديثة. كما لعبت البرامج والمبادرات دورًا مباشرًا في تسريع تبني الحلول المبتكرة عبر تقديم الدعم الفني والمالي، ونقل المعرفة إلى المستفيدين من خلال منظومة الإرشاد الزراعي. وقد انعكس ذلك في عدد من المؤشرات القابلة للقياس، من أبرزها:

1. زيادة معدلات تبني تقنيات الري الحديثة والزراعة الذكية.
2. تحسن إنتاجية بعض المحاصيل مع خفض استهلاك المياه.
3. التوسع في أنظمة الزراعة المحمية والتقنيات المتقدمة.
4. نمو مشاركة القطاع الخاص والشركات الناشئة في مجالات الابتكار الزراعي والبيئي.
5. زيادة معدل تبني التقنيات الحديثة بين المزارعين.
6. تحسين إنتاجية المحاصيل في العديد من المناطق.
7. تقليل الفاقد الزراعي نتيجة تحسين الممارسات.
8. زيادة كفاءة الري بنسبة 17% مقارنة بعام 2016.
9. خفض استخدام المياه غير المتجددة بنسبة 52% خلال الفترة نفسها.
10. إطلاق أكثر من 25 برنامجًا تدريبيًا متخصصًا في مجال الابتكار الزراعي والبيئي خلال عام 2025.

### 4. ما دور سياسات الابتكار ضمن منظومة التنمية الوطنية الأوسع، وكيف تكمل أدوات التمويل، والبحث العلمي، ومشاركة القطاع الخاص؟

تلعب سياسة الابتكار دورًا محوريًا ضمن منظومة التنمية الوطنية، من خلال مواءمة المكونات الرئيسية (البحث، والتطوير، والتمويل، ومشاركة القطاع الخاص) نحو تحقيق الأولويات الاستراتيجية المشتركة. فهي توجه أنشطة البحث والتطوير لضمان أن تكون مدفوعة بالاحتياجات الفعلية ومتوافقة مع أولويات الدولة، مما يزيد من فرص تطبيق مخرجاتها وتحقيق أثر ملموس. وفي الوقت ذاته، تكمل آليات التمويل عبر توجيه الاستثمارات والحوافز والبرامج التمويلية نحو مجالات الابتكار ذات الأولوية والأثر العالي، مع المساهمة في تقليل المخاطر المرتبطة بالتقنيات في مراحلها المبكرة. أما فيما يتعلق بالقطاع الخاص، فتسهم سياسة الابتكار في تهيئة بيئة جاذبة من خلال الأطر التنظيمية والحوافز المناسبة، بما يشجع على الاستثمار وريادة الأعمال وتبني التقنيات الحديثة، كما تدعم الشراكات بين القطاعين العام والخاص وتعزز نمو الشركات الناشئة.

- البحث العلمي: توجيه الأبحاث نحو الأولويات الوطنية.
- القطاع الخاص: تحفيز الاستثمار في التقنيات الزراعية (AgriTech).
- تكامل مع التمويل: عبر التنسيق مع صندوق التنمية الزراعية وبنك التنمية الاجتماعية لتوفير التمويل الميسر للمشاريع الابتكارية، ودعم مشاريع الابتكار الزراعي من خلال الصناديق التنموية.
- تكامل مع البحث: من خلال ربط مراكز الأبحاث مثل المركز الوطني لأبحاث وتطوير الزراعة المستدامة وجامعة الملك سعود باحتياجات القطاع الفعلية.

- تكامل مع القطاع الخاص: عبر حوافز الاستثمار في التقنيات الزراعية والبيئية، وإطلاق مبادرات الشراكة بين القطاعين العام والخاص في مجالات تحلية المياه وإعادة التدوير.

### 5. كيف تدعم سياسات الابتكار التنسيق بين الجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص لمعالجة التحديات الوطنية؟

تدعم سياسات الابتكار التنسيق بين الكيانات الحكومية والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص من خلال توفير إطار تنظيمي وتشاركي يربط هذه الأطراف حول أهداف وطنية مشتركة، ويسهم في توحيد الجهود لمعالجة التحديات بكفاءة أعلى. ويتجلى ذلك في عدة محاور رئيسية:

1. تعزيز منصات التعاون المشتركة: عبر إنشاء برامج ومبادرات تجمع الجهات الحكومية والجامعات ومراكز الأبحاث والشركات لتطوير حلول مبتكرة للتحديات الوطنية.
2. تحفيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص: من خلال سياسات تشجع الاستثمار المشترك وتبادل الخبرات والتقنيات.
3. مواءمة الأولويات البحثية: توجيه الأبحاث العلمية لتلبية احتياجات القطاعات الحيوية، مما يضمن ارتباط مخرجات البحث بالتطبيق العملي.
4. تبادل البيانات والمعلومات: دعم إنشاء منصات رقمية وقواعد بيانات مشتركة تسهم في تحسين اتخاذ القرار وتسريع الابتكار.
5. توحيد الأطر التنظيمية: تقليل التعارض بين الأنظمة وتسهيل الإجراءات، بما يعزز كفاءة العمل المشترك.
6. دعم نقل المعرفة والتقنية: من خلال الإرشاد الزراعي وحاضنات الأعمال ومراكز الابتكار، لضمان وصول الحلول إلى المستفيدين.
7. مجلس إدارة وكالة البحث والابتكار الذي يضم ممثلين عن الجهات ذات العلاقة.
8. منصة NPRAS التي تجمع بيانات من أكثر من 10 آلاف مصدر محلي ودولي، وتوفر رؤى موحدة لجميع الأطراف.
9. اللجان التنسيقية المشتركة مع وزارة الطاقة، ووزارة الشؤون البلدية، والمركز الوطني لتنمية الغطاء النباتي.
10. برامج الابتكار المفتوح التي تتيح للقطاع الخاص والباحثين المشاركة في تحديات وطنية محددة (مثل تحلية المياه، معالجة التصحر، الأمن الغذائي)

### 6. بالنظر إلى المستقبل، ما التحولات أو الإصلاحات المطلوبة في السياسات لتعزيز الأثر، وتقليل المخاطر، وضمان الاستدامة على المدى الطويل في هذه القطاعات؟

بالنظر إلى المستقبل، تتطلب قطاعات البيئة والمياه والزراعة مجموعة من التحولات والإصلاحات في سياسات الابتكار لتعظيم الأثر، والحد من المخاطر، وضمان الاستدامة طويلة الأجل، ومن أبرزها:

1. التحول نحو سياسات قائمة على الأثر: تطوير أطر متقدمة لقياس الأداء وربط السياسات بمؤشرات واضحة (إنتاجية، كفاءة مياه، خفض الانبعاثات)، بما يضمن تقييم فعالية التدخلات بشكل مستمر.
2. تعزيز إدارة المخاطر والمرونة: إدماج اعتبارات التغير المناخي، وندرة المياه، وتقلبات الأسواق ضمن تصميم السياسات، وتبني أدوات استباقية مثل التأمين الزراعي ونظم الإنذار المبكر.
3. تسريع تبني الابتكار على مستوى المزارعين: توجيه السياسات نحو دعم التطبيق العملي للتقنيات، خاصة لصغار ومتوسطي المنتجين، من خلال الإرشاد الرقمي، والحوافز، وبرامج بناء القدرات.
4. دعم الابتكار المحلي والتقنيات الملائمة: التركيز على تطوير حلول تتناسب مع البيئات الجافة وشبه الجافة، بما يعزز كفاءة الموارد واستدامتها.
5. تحديث الأطر التنظيمية: تبسيط الإجراءات وتحديث الأنظمة لمواكبة التطورات السريعة في التقنيات (مثل الذكاء





الاصطناعي، والتقنيات الحيوية، والزراعة الذكية مناخيًا).

6. تعزيز التكامل المؤسسي: تقليل الازدواجية بين الجهات، وتفعيل منصات تنسيق فعّالة تربط الحكومة والبحث والقطاع الخاص.
7. تحفيز استثمارات القطاع الخاص: تقديم حوافز مالية وتنظيمية لجذب الاستثمارات في الابتكار، ودعم نمو الشركات الناشئة في مجالات التقنية الزراعية والبيئية.
8. تعزيز دور البيانات والتقنيات الرقمية: بناء بنية تحتية للبيانات، وتوظيف الذكاء الاصطناعي والتحليلات المتقدمة لدعم اتخاذ القرار.
9. الاستثمار في رأس المال البشري: تطوير مهارات الكوادر الوطنية، خاصة في مجالات الابتكار والتقنيات الحديثة، وتعزيز دور الإرشاد الزراعي كممكّن رئيسي لنقل المعرفة.
10. تطوير آليات قياس الأثر: الانتقال من قياس "النشاط" إلى قياس "النتيجة" و"الأثر" الاقتصادي والبيئي المباشر للسياسات.
11. توسيع أدوات التمويل المبتكرة: مثل صناديق رأس المال الجريء المتخصصة، والسندات الخضراء، وحوافز الابتكار المبنية على الأداء.
12. إنشاء بيئة تنظيمية تجريبية (Regulatory Sandbox): لاختبار التقنيات الناشئة (كالمياه المحلاة، والزراعة العمودية) قبل تعميمها.
13. تعزيز بناء القدرات البشرية: عبر برامج تدريبية متخصصة في الاقتصاد الأخضر، وإدارة الابتكار، وتحليل السياسات.
14. توطيد الشراكات الدولية: لنقل المعرفة وتوطين التقنيات المتقدمة، خاصة في مجالات تحلية المياه، وإعادة التدوير، والزراعة المستدامة.

# المقابلات
# الأسئلة الموجّهة للقادة

**صاحبة السمو الأميرة مشاعل بنت سعود الشعلان**
**صاحبة السمو الأميرة نورة بنت تركي آل سعود.**

مجتمع أيون

**1. ما الدور الذي لعبته سياسات الابتكار في دعم تطوير وتحول قطاعات البيئة والمياه والزراعة منذ إطلاق رؤية 2030؟**

**2. كيف تسهم سياسات الابتكار الحالية والأطر التنظيمية في تحقيق الأولويات الوطنية مثل الأمن الغذائي، وكفاءة استخدام الموارد، والاستدامة البيئية؟**

**3. إلى أي مدى أسهمت أدوات السياسات (الاستراتيجيات، والأنظمة، والمهام، والبرامج) في تحقيق نتائج قطاعية قابلة للقياس وتعزيز تبني الابتكار؟**

**4. ما دور سياسات الابتكار ضمن منظومة التنمية الوطنية الأوسع، وكيف تكمل أدوات التمويل، والبحث العلمي، ومشاركة القطاع الخاص؟**

**5. كيف تدعم سياسات الابتكار التنسيق بين الجهات الحكومية، والمؤسسات البحثية، والقطاع الخاص لمعالجة التحديات الوطنية؟**

**6. بالنظر إلى المستقبل، ما التحولات أو الإصلاحات المطلوبة في السياسات لتعزيز الأثر، وتقليل المخاطر، وضمان الاستدامة على المدى الطويل في هذه القطاعات؟**





**الردود المجمّعة على الأسئلة:**

لعبت سياسات الابتكار دورًا مهمًا في توجيه التحول في قطاعات البيئة والمياه والزراعة، لا سيما من خلال مواءمة الجهود الوطنية مع الأولويات الاستراتيجية مثل الأمن الغذائي، واستدامة الموارد المائية، والمرونة البيئية، وكفاءة استخدام الموارد. وعلى نطاق أوسع، يشهد توجه البحث والتطوير والابتكار في المملكة تزايدًا في التوافق ليس فقط مع الأولويات الوطنية، بل أيضًا مع التحديات العالمية الكبرى، بما يعزز تبنّي نهج أكثر توازنًا واستشرافًا لمستقبل تطوير هذه القطاعات.

وفي الوقت ذاته، أظهرت المؤسسات الوطنية الرائدة قدرات علمية وتقنية متقدمة، وأسهمت بشكل متزايد في تطوير حلول مبتكرة ذات صلة بهذه القطاعات. ومن هذا المنطلق، لم يعد التحدي مقتصرًا على توفر القدرات الابتكارية، بل أصبح يتمثل في كيفية تحويل هذه القدرات إلى تطبيقات قابلة للتوسع، وتعزيز الروابط مع القطاع الصناعي، وتوسيع نطاق تبنّيها في الاقتصاد الحقيقي. وهنا تبرز أهمية سياسات الابتكار، ليس فقط كممكن استراتيجي، بل كجسر يربط بين التميز البحثي واحتياجات السوق، وبين الأطر التنظيمية واعتماد القطاع الخاص.

وقد أسهمت السياسات والأطر التنظيمية الحالية في رسم التوجه العام، وخلق زخم مؤسسي، وتشجيع التجريب، كما ساعدت في ترسيخ قاعدة أقوى للتنسيق بين الجهات الحكومية والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص. ومع ذلك، ينبغي النظر إلى هذه الجهود ضمن منظومة أوسع تعتمد كذلك على توفر التمويل، وقنوات تحويل الابتكار إلى منتجات وخدمات، وآليات المشتريات، ومدى جاهزية الشركات والقطاعات لاستيعاب الابتكار. وفي كثير من الحالات، لا تكمن الإشكالية في نقص التقنيات أو الحلول الواعدة، بل في الحاجة إلى آليات أكثر فاعلية لدعم التوسع والتطبيق والاندماج المستدام في السوق.

وبالنظر إلى المستقبل، ستظل الحاجة قائمة إلى مواصلة تطوير وتعزيز سياسات الابتكار. إذ لا يمكن لهذه السياسات أن تبقى ثابتة، بل ينبغي أن تتطور بشكل مستمر بما يتناسب مع نضج القطاعات المختلفة، وتطور منظومة الابتكار في المملكة، والتغيرات الأوسع في البيئة الاقتصادية والتنظيمية. وعليه، ينبغي أن تركز المرحلة القادمة على تصميم سياسات تكيفية، وتعزيز الروابط بين البحث والصناعة، وتطوير آليات أكثر كفاءة لتطبيق الابتكارات، واعتماد أطر تنظيمية مرنة تواكب التطورات التقنية والقطاعية. ومن شأن ذلك أن يضمن ألا يقتصر دور سياسات الابتكار على دعم الاختراع والتجارب الأولية، بل يمتد ليشمل تحقيق أثر طويل المدى، وتعزيز التنافسية، وضمان الاستدامة في قطاعات البيئة والمياه والزراعة.

# البيئة التجريبية التنظيمية لوزارة البيئة والمياه والزراعة



في ظل التطور السريع الذي يشهده قطاع البيئة والمياه والزراعة، غالبًا ما تتجاوز وتيرة الإنجازات التقنية سرعة وضع القواعد التقليدية. ويمكن أن يؤدي هذا "التأخر التنظيمي" إلى إعاقة الابتكار، ومنع الاستثمار، ويمكن أن يشكل عائقا أمام تحقيق رؤية السعودية (2030) والأهداف الوطنية في مجال البحث والتطوير والابتكار.

**هذا وتمثل البيئة التجريبية التنظيمية التابعة لوزارة البيئة والمياه والزراعة**، والتي أُطلقت في عام (2025)، تحولاً جوهرياً في نموذج الحوكمة في المملكة العربية السعودية، من خلال الانتقال من نهج "القيادة والمتابعة" إلى التنظيم التكيفي، حيث أنشأت الوزارة "مختبر سياسات" آمن وخاضع للرقابة. حيث تُختبر التقنيات المتطورة في ظروف واقعية وتحت إشراف دقيق، مما يتيح للوزارة التعلم مع المبتكرين وصياغة اللوائح المستقبلية التي تستند إلى البيانات التجريبية بدلاً من النماذج النظرية.





إن تأثير "البيئة التجريبية" يتجاوز نجاح المشاريع التجريبية الفردية؛ فهو يمثل "تحولاً جذرياً في العقلية" داخل الوزارة والجهات المرتبطة بها. كما تتميز هذه الحركة بثلاث ركائز أساسية:

### التعاون بين المؤسسات

مكّنت البيئة التجريبية وزارة البيئة والمياه والزراعة من العمل كمسؤول عن استخراج التصاريح، حيث عملت على التنسيق بين العديد من الوكالات الحكومية (مثل الجهات الشقيقة التابعة للوزارة) لحل التداخلات في الاختصاصات التي كانت تعيق الابتكار في السابق.

### إدارة تحمل المخاطر

انتقال صناع القرار من موقف تجنب المخاطر إلى موقف إدارة المخاطر. توفر البيئة التجريبية الضمانات القانونية والتقنية اللازمة لتجربة الحلول المبتكرة دون المساس بالسلامة الوطنية أو المعايير البيئية.

### إشارات السوق

إن وجود هذا الإطار يبعث برسالة قوية إلى القطاع الخاص العالمي، تفيد بأن المملكة العربية السعودية ليست مجرد مستهلك للتقنية، بل هي بيئة تنافسية على الصعيد العالمي تُوضع فيها قواعد مستقبل منظومة الابتكار بالتعاون مع القطاع الخاص.

# معايير الختيار والتقييم



لزيادة التمايز والدقة التحليلية، عُدّل إطار التقييم إلى مقياس من خمس نقاط، يتراوح من م**نخفض جدًا (1) إلى مرتفع جدًا (5)** عبر جميع أبعاد التقييم الثلاثة. ويُعطى كل بُعد **وزنًا متساويًا (25%)**، لضمان التقييم المتوازن لتأثير السياسات، وجدواها، وجاهزية المجتمع، وتحقق الخبراء. ويساعد هذا في تجنب إعطاء الأولوية المفرطة للسياسات غير العملية وإن كانت واعدة، أو -على العكس- للإجراءات منخفضة التأثير وسهلة التنفيذ.

### مقياس التقييم

| منخفضة للغاية | منخفضة | متوسطة | مرتفعة | مرتفعة للغاية |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**الدرجة الإجمالية = (الأثر + التوطين + القبول العام + الفحص المتخصص)**

### تعريفات الأبعاد ومعايير التقييم

#### 01 الأثر المحتمل

تقييم مدى مساهمة السياسة في تحول القطاع وتحقيق أهداف رؤية 2030.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | تأثير واضح لتحقيق التحوّل على مستوى النظام، ويساهم بشكل ملموس في تحقيق عدة مؤشرات أداء رئيسة، وأطوار سلسلة القيمة ضمن رؤية ٢٠٣٠ |
| 4 مرتفعة | تحسن قوي على مستوى القطاع مع صلة وطنية قابلة للقياس |
| 3 متوسطة | تأثير واضح لكنه محدد أو على مستوى القطاع الفرعي |
| 2 منخفضة | تحسّن تدريجي أو جزئي |
| 1 منخفضة للغاية | مؤشرات محدودة قابلة للقياس |

#### 02 إمكانيات التوطين

تقييم الجدوى ضمن السياق المؤسسي والتنظيمي والسوق في المملكة العربية السعودية.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | البنية التحتية القانونية والمؤسسية والقدراتية موجودة إلى حد كبير |
| 4 مرتفعة | تتطلب تعديلات تنظيمية أو قدراتية بسيطة |
| 3 متوسطة | ثغرات مؤسسية أو قانونية قابلة للإدارة |
| 2 منخفضة | وجود عوائق هيكلية كبيرة |
| 1 منخفضة للغاية | قيود نظامية كبيرة على التنفيذ |

#### 03 القبول العام والمخاطر

تقييم دعم أصحاب المصلحة المتوقع ومخاطر التنفيذ.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | دعم قوي من أصحاب المصلحة، ومخاطر سياسية وتشغيلية منخفضة |
| 4 مرتفعة | ردود فعل إيجابية بشكل عام ومخاطر يمكن إدارتها |
| 3 متوسطة | دعم متباين؛ مع تحديات متوسطة في التنفيذ |
| 2 منخفضة | مقاومة كبيرة أو مخاطر انتقالية |
| 1 منخفضة للغاية | احتمالية عالية لحدوث العقبات السياسية أو المالية أو التشغيلية |

#### 04 فحص الخبراء وعمليات التحقق

تقييم درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق.

| الدرجة | التفسير |
|---|---|
| 5 مرتفعة للغاية | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق مرتفعة للغاية |
| 4 مرتفعة | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق مرتفعة |
| 3 متوسطة | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق متوسطة |
| 2 منخفضة | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق منخفضة |
| 1 منخفضة للغاية | درجة ملاءمة السياسات وقابليتها للتطبيق منخفضة للغاية |

# السياسات ذات الأولوية في قطاع المياه

| | السياسة | الأثر المحتمل | إمكانات التوطين | القبول العام والمخاطر | فحص الخبراء وعمليات التحقق | الدرجة الإجمالية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية | 5 | 4 | 4 | 5 | 18 |
| 2 | البنية التحتية المتقدمة للعدادات والنظم الذكية للمياه | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 3 | إدارة الطلب وآليات تسعير المياه | 5 | 4 | 3 | 5 | 17 |
| 4 | نظم معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها | 5 | 5 | 4 | 2 | 16 |
| 5 | إطار حوكمة المياه التكيفي | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 6 | إطار إدارة المياه الرقمية وتعزيز مرونة الأعمال | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 7 | البرنامج الشامل للحفاظ على المياه وتعزيز كفاءة استهلاكها | 5 | 5 | 4 | 2 | 16 |
| 8 | تحليل شبكات أصحاب المصلحة والحوكمة التشاركية | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 |

يرجى الرجوع إلى معايير الاختيار والتقييم

# شركاؤنا



وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture

اهيئة السعودية للمياه
Saudi Water Authority

الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة
The General Authority Of Meteorology and Environment Protection

مركز الملك عبد العزيز للخيل العربية الأصيلة
King Abdulaziz Arabian Horse Center

سرك SIRC
الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير
Saudi Investment Recycling Company

المركز الوطني للأرصاد
National Center for Meteorology
المملكة العربية السعودية

شركة المياه الوطنية
National Water Company

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation

المؤسسة العامة للري
Saudi Irrigation Organization
المملكة العربية السعودية

صندوق التنمية الزراعية
Agricultural Development Fund
المملكة العربية السعودية

المركز الوطني للنخيل و التمور
NATIONAL CENTRE FOR PALMS & DATES

المؤسسة العامة للحبوب
Saudi Grains Organization (SAGO)
المملكة العربية السعودية



مـــوان MWAN
المركز الوطني لإدارة النفايات
National Center for Waste Management

صندوق البيئة
ENVIRONMENT FUND

المركز الوطني لتنمية الحياة الفطرية
National Center for Wildlife
المملكة العربية السعودية

شركة نقل وتقنيات المياه
WATER TRANSMISSION AND TECHNOLOGIES CO.

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي
National Center for Environmental Compliance
المملكة العربية السعودية

مؤسسة سقاية الأهلية
Sekaya Charitable Foundation
أفضل الصدقة

الشركة السعودية لشراكات المياه
Saudi Water Partnership Company

مركز مائي
maee center

سالك SALIC

استدامة
Estidamah

الشركة الوطنية للخدمات الزراعية
AgriServ

مركز وقاء | WEQAA CENTER
المركز الوطني للوقاية من الآفات النباتية والأمراض الحيوانية ومكافحتها
National Center for the Prevention & Control Of Plants Pests & Animal Diseases

الهيئة العامة للأمن الغذائي
General Food Security Authority (GFSA)

التحالف السعودي لتقنيات الزراعة والغذاء
Saudi AgriFood Tech Alliance



وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture



نبراس
NPRAS
المنصة الوطنية لاستشراف البحث والابتكار للاستدامة
National Platform of R&I Analytics for Sustainability



الهيئة السعودية للمياه
Saudi Water Authority