



بوابة بيانات مركز المعرفة الإقليمي لمبادرة ريكار معلومات مناخية لسد الفجوات البيانية في قطاعات المياه والزراعة

مسودة للتناقش

الاجتماع السادس
للجنة الفنية المشتركة رفيعة المستوى للمياه والزراعة
جامعة الدول العربية
16 تشرين الاول/ أكتوبر 2024

المقدمة

منذ عام 2009، يقوم المركز العربي لسياسات تغير المناخ التابع للإسكوا¹ (ACCPC) بتنسيق المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغير المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية. ريكار (RICCAR) وذلك لفهم أفضل لتأثير تغير المناخ على الموارد المائية والزراعة في المنطقة العربية. توفر هذه المبادرة أساساً علمياً لمساندة صياغة السياسات المتعلقة بتغير المناخ وتحديد الأولويات من خلال منهجية تقييم متكاملة خاصة بالمنطقة تعتمد على البيانات الجغرافية.

يتم توفير البيانات والتقييمات على بوابة بيانات منصة المعرفة الإقليمية لريكار²، التي تعمل كمنصة مشتركة لتقييم ومعالجة تحديات تغير المناخ الإقليمية. تدعم هذه المنصة الحوار، وتحديد الأولويات، وصياغة السياسات، والاستجابة لتغير المناخ على المستوى الإقليمي العربي، مما يضمن أن يكون صانعو القرار مجهزين بالبيانات والتحليلات الموثوقة لصياغة استراتيجيات مناخية أكثر فعالية. على سبيل المثال، قدمت ريكار تقييمات حول كيفية تأثير التغيرات في أنماط درجات الحرارة وهطول الأمطار على القدرة على الصمود الاجتماعي والاقتصادي في أحواض الأنهار في الجزائر ولبنان، مما يزيد من ندرة المياه ويؤثر على الزراعة، والسياحة، وإمدادات المياه. بالإضافة إلى ذلك، طورت ريكار نماذج مناخية تتوقع زيادة تواتر حالات الجفاف في دول شمال إفريقيا، مما يبرز ضعف القطاعات التي تعتمد على المياه مثل الزراعة وتربية المواشي.

بوابة بيانات المعرفة الإقليمية التابعة لمبادرة ريكار

تعتمد مبادرة ريكار على أساليب علمية وعمليات تشاورية لتعزيز الوصول إلى المعرفة، وبناء القدرات، وتقوية المؤسسات لتقييم تأثير تغير المناخ في المنطقة العربية. من خلال بوابة بيانات المعرفة الإقليمية، تتوفر العديد من مجموعات البيانات المناخية لتحليل الموارد المائية والزراعية، ولكل منها نقاط قوة وضعف.

ان النمذجة المناخية الإقليمية (RCM) مفيدة بشكل خاص لتحليل تغير المناخ، حيث تتوقع المناخ المستقبلي بناءً على سيناريوهات انبعاثات الغازات الدفيئة المختلفة، مما يؤدي إلى تغييرات في درجات الحرارة وهطول الأمطار. ومع ذلك، تحتوي مخرجات النماذج المناخية الإقليمية، المستندة إلى النماذج المناخية العالمية، على بعض الشكوك والانحيازات بسبب عوامل مثل دقة التوزيع المكاني والعمليات المناخية المبسطة. يتم التقليل من هذه الانحيازات عبر استخدام مخرجات من نماذج متعددة وتعديل البيانات المناخية المنحازة. على مدى فترات زمنية طويلة (10-30 سنة)، تتوافق بيانات النمذجة المناخية الإقليمية (RCM) مع الإحصاءات المناخية المرصودة رغم وجود بعض الاختلافات.

تتضمن بوابة المعرفة الإقليمية مخرجات النمذجة المناخية الإقليمية (RCM) لمنطقة الدول العربية (التي تشمل جميع الدول العربية باستثناء جزر القمر)، والتي يمكن استخدامها لتوجيه الحوار، وتحديد الأولويات، وصياغة السياسات، والاستجابات لتغير المناخ في جميع أنحاء المنطقة.

تتوفر هذه البيانات بدقة مكانية تبلغ 50 كيلومترات وتشمل ثلاثة نماذج منحدرية وسيناريوهين مناخيين³ (RCP4.5 و RCP8.5) وتغطي الفترة من 1951 إلى 2100.

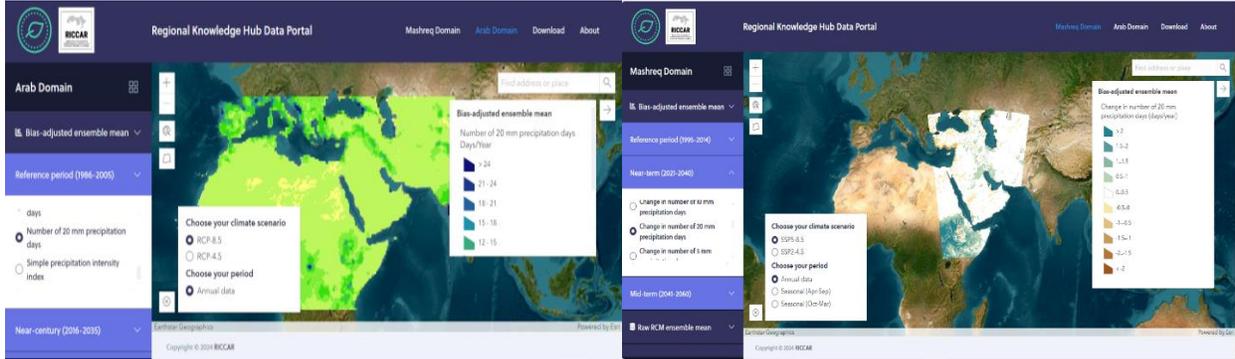
¹ المزيد من المعلومات متاحة على الرابط التالي: <https://www.unescwa.org/accpc>

² يمكن الوصول إلى منصة المعرفة الإقليمية على الرابط التالي: <https://www.unescwa.org/portal/riccar-data>

³ تصف مسارات التركيز التمثيلية (RCPs) احتمالات مسارات تركيزات الغازات الدفيئة المستقبلية وقد اقترحتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) في تقرير التقييم الخامس (AR5) لاستخدامها في نماذج CMIP5.

استجابةً للحاجة إلى بيانات مناخية أكثر تفصيلاً، تم إنشاء نطاق المشرق العربي. تتوفر هذه البيانات بدقة مكانية تبلغ 10 كيلومترات، وتشمل ستة نماذج مناخية مصغرة وسيناريوهين مناخيين SSP2-4.5⁴ و SSP5-8.5، وهي تحديثات لسيناريوهات (RCP) تأخذ في الاعتبار مسارات اجتماعية واقتصادية مشتركة محتملة مختلفة. نطاق المشرق العربي يغطي الفترة من 1961 إلى 2070.

الشكل 1: بوابة بيانات مركز المعرفة الإقليمي لريكار (نطاقات المنطقة العربية والمشرق العربي)



بالإضافة إلى ذلك، يستخدم المركز العربي لسياسات تغير المناخ أيضًا بيانات من النطاق الأوروبي التي تم تقييمها تحت إطار التجربة المنسقة للتقليص الإقليمي للمناخ (Euro-CORDEX). يمتد هذا النطاق ليشمل شمال إفريقيا. يجري حاليًا تقليص نماذج CMIP6 (المستندة إلى سيناريوهات SSPs). كما أنه لا تزال البيانات من نماذج CMIP5 المُقلصة (المستندة إلى سيناريوهات RCPs) مقبولة وتستخدم على نطاق واسع. البيانات المتاحة حاليًا تمثل دقة مكانية تبلغ 12.5 كيلومترات، وتشمل ثلاثة سيناريوهات (RCP8.5, RCP2.6, RCP4.5) وتغطي الفترة من 1970 إلى 2100.

الجدول 1. مخرجات النمذجة المناخية الإقليمية (RCM) المعدلة للتحيز التي تم تطويرها كجزء من مبادرة RICCAR (باستثناء Euro-CORDEX) والمعتمدة من المركز العربي لسياسات التغير المناخي.

النطاق	الدقة المكانية	سيناريوهات المناخ	الفترة الزمنية	امتداد النطاق
نطاق المنطقة العربية (CORDEX-MENA)	0.44 ° (~50 km)	RCP4.5 and RCP8.5	1951-2100	27W-76E, 7S-45N
نطاق المشرق العربي	0.10 ° (~10 km)	SSP2-4.5 and SSP5-8.5	1961-2070	24E-69E, 1N-46N
النطاق الأوروبي Euro-CORDEX	0.11 ° (~12.5 km)	RCP2.6, RCP4.5 and RCP8.5	1971-2100	44W-65E, 22N-73N

مجموعات بيانات المناخ الخاصة بمبادرة ريكار

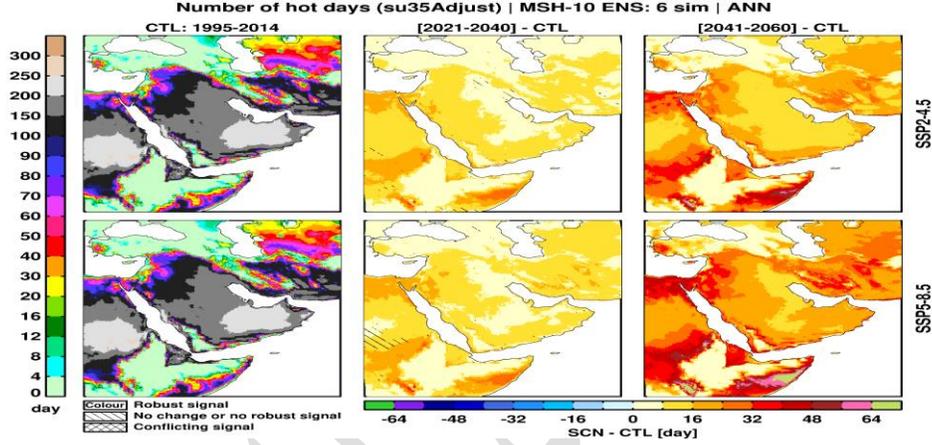
تقوم مبادرة ريكار بتقييم تأثير تغير المناخ على الموارد المائية العذبة وتدرس آثار هذه التأثيرات على قابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية بناءً على خصائص المنطقة. تولد النماذج المناخية بيانات جوية متنوعة، سواء بالقرب من سطح الأرض أو في الطبقات العليا من الغلاف الجوي. كما توفر معلومات حول سطح الأرض والمساحات المائية اعتمادًا على النموذج المستخدم.

⁴ تشير المسارات الاجتماعية والاقتصادية المشتركة (SSPs) إلى خمسة سيناريوهات محتملة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات العالمية أو الإقليمية. يتم اقترانها مع (RCPs) لتمثيل مجموعة واسعة من التوقعات المناخية، وقد تم اقتراحها في التقرير السادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (AR6) لاستخدامها في نماذج CMIP6.

أكثر المتغيرات شيوعاً وأحدثها التي تُستخدم في النمذجة المناخية لـ مبادرة ريكار تشمل:

- درجة الحرارة
- هطول الأمطار
- الجريان السطحي الكلي
- التبخر (بما في ذلك النتح)
- إجمالي رطوبة التربة
- إمكانية إثارة الغبار (DUP) بناءً على بيانات الرياح على ارتفاع 10 أمتار

الشكل 2: التغيير السنوي المتوقع في عدد "الأيام الحارة" ($SU35T_{max} > 35^{\circ}C$) خلال الفترات 2041-2021 و 2060-2041 لمتوسط النماذج الإقليمية الستة لمنطقة المشرق تحت السيناريوهين SSP2-4.5 و SSP5-8.5 مقارنةً بفترة الأساس 1995-2014. المصدر (SMHI، 2024).



تشمل مجموعات البيانات المتاحة معدلات هطول الأمطار ودرجات الحرارة المعدلة للانحياز بالإضافة إلى مؤشرات الأحداث المناخية القصوى. تعتبر الأحداث المناخية المتطرفة ذات أهمية كبيرة لتطوير استراتيجيات التكيف لأنها تمثل العمليات المحلية المتعلقة بالطقس والمناخ بشكل أفضل (الجدول 2). بالإضافة إلى ذلك، تتوفر عدة مخرجات لنماذج المناخ الإقليمي (غير المعدلة للانحياز) للتحليل، بما في ذلك التبخر، الجريان الكلي، محتوى الرطوبة الكلية في التربة، وسرعة الرياح.

الجدول 2. مؤشرات الأحداث المتطرفة استناداً إلى بيانات هطول الأمطار ودرجة الحرارة المعدلة لتصحيح الانحياز

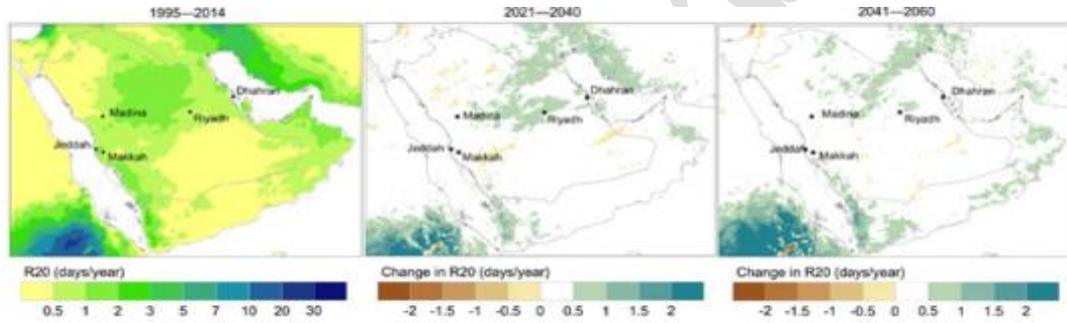
المؤشر	الاسم الكامل	التعريف	الوحدات
SU	عدد أيام الصيف	تكرار أقصى درجة حرارة يومية $< 25^{\circ}C$	ايام
SU35	عدد الأيام الحارة	تكرار أقصى درجة حرارة يومية $> 35^{\circ}C$	ايام
SU40	عدد الأيام شديدة الحرارة	تكرار أقصى درجة حرارة يومية $> 40^{\circ}C$	ايام
TR	عدد الليالي الاستوائية	تكرار أدنى درجة حرارة يومية $> 20^{\circ}C$	ايام
FD	عدد أيام الصقيع	تكرار أدنى درجة حرارة يومية $< 0^{\circ}C$	ايام
CDD	عدد الأيام الجافة المتتالية	الحد الأقصى لعدد الأيام المتتالية التي تكون فيها كمية الهطول < 1 مم	ايام
CWD	عدد الأيام الممطرة المتعاقبة	أقصى عدد من الأيام المتتالية التي تكون فيها كمية الهطول ≤ 1 ملم	ايام
R10	عدد أيام هطول الأمطار الثقيل	تكرار هطول الأمطار الذي يكون ≤ 10 ملم	ايام
R20	عدد أيام الشديد	تكرار هطول الأمطار الذي يكون ≤ 20 ملم	ايام
SDII	مؤشر شدة الأمطار البسيط	نسبة مجموع الأمطار السنوية إلى عدد الأيام الممطرة (≤ 1 مم)	مم

استخدام بيانات مبادرة ريكار

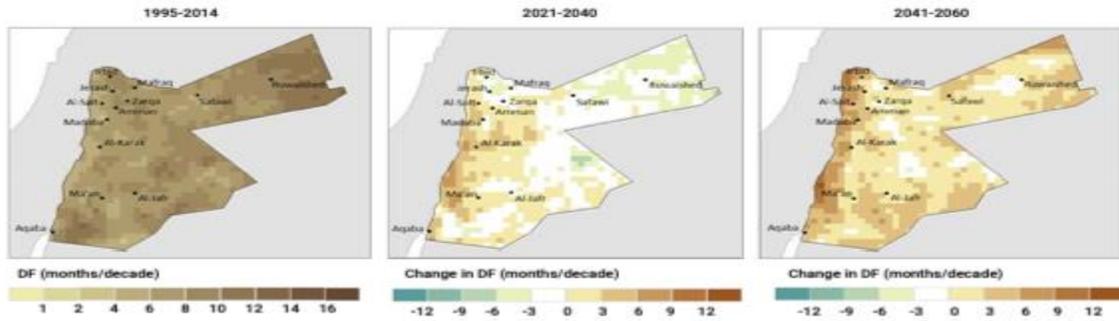
تعد بيانات نطاقات المنطقة العربية والمشرق العربي متاحة كمصادر مفتوحة من مركز المعرفة الإقليمي لريكار (www.riccar.org). تشمل هذه البيانات مخرجات مجموعة النماذج بالإضافة إلى فهرس كامل للبيانات للتحليل التفصيلي (netCDF format). يمكن الحصول على مجموعات البيانات المخصصة مجاناً من خلال طلب رسمي للبيانات. بالإضافة إلى

ذلك، يتوفر الدعم الفني للمساعدة في تبسيط استخدام بيانات نماذج المناخ. حتى الآن، تم استخدام مجموعات بيانات المناخ من ريكار في تحليلات هيدرولوجية وزراعية متعددة، حيث تتوفر التقارير الفنية لكل من هذه الدراسات في مركز المعرفة الإقليمي. بعض الأمثلة مذكورة أدناه:

- تقييم آثار تغير المناخ على موارد المياه الجوفية في خزان بن عامر (مجمع تادلا، المغرب)، نظام المياه الجوفية الإيوسيني في فلسطين، ونظام المياه الجوفية في دبدبة في العراق
 - آثار تغير المناخ على محاصيل مختارة لتصميم وإدارة وتعزيز مرونة حوض المياه في كل من (نهر الكلب ونهر الكبير في لبنان وحوض الجزائر في الجزائر)
 - نتائج نمذجة المناخ الإقليمية للمملكة العربية السعودية: النتائج الرئيسية
- الشكل 3: التغير السنوي المتوسط في أيام الأمطار الغزيرة (الأيام التي يكون فيها الهطول ≤ 20 مم؛ R20 للفترة القريبية (2021–2040) والمتوسطة (2041–2060) مقارنةً بالفترة المرجعية (1995–2014) استناداً إلى مخرجات نموذج RCM لنطاق المشرق، SSP5-8.5⁵



- تقييم قابلية تأثر قطاع المياه لتغير المناخ في الأردن
- الشكل 3: التغير في تكرار الجفاف مقارنةً بالفترة المرجعية استناداً إلى ستة نماذج مصححة بالتحيز من نطاق المشرق، SSP5-8.5⁶



- تأثير تغير المناخ على الموارد المائية المشتركة في حوض الفرات، والذي يتضمن تحليلاً للآثار المحلية لتغير المناخ على إنتاج القمح وتحليل حول تأثيرات تغير المناخ على الناتج المحلي الإجمالي في الحوض.

ESCWA. 2023. Regional climate modelling outputs for Saudi Arabia: Key findings. RICCAR technical report, Beirut, ⁵ E/ESCWA/CL1.CCS/2023/RICCAR/TECHNICAL REPORT.18.

ESCWA. 2022. Vulnerability assessment of the water sector to climate change in Jordan. RICCAR technical report, Beirut, ⁶ E/ESCWA/CL1.CCS/2022/RICCAR/Technical Report.16.

- يتم حالياً استخدام مخرجات (RCM) المعدلة بالتحيز لعدة تحليلات لخزانات المياه الجوفية في العراق وفلسطين وتونس والمغرب.
- يتم تنفيذ حالياً تقييم للجفاف استناداً إلى مؤشر الأمطار الموحد (SPI) ومؤشر التبخر-النتح الموحد (SPEI) لتقييم التغيرات المتوقعة في تكرار وشدة الجفاف.

الخاتمة:

في عام 2024 تم استكمال إسقاطات النماذج المناخية الإقليمية (RCM) تحت السيناريو المعتدل لانبعثات الغازات الدفيئة (SSP2-4.5) لنطاق المشرق العربي، ويتم حالياً إعداد تقرير حول هذه النتائج. تُستخدم هذه الإسقاطات، التي تقارن مخرجات مجموعة النماذج الستة لكل من SSP2-4.5 و SSP5-8.5، لدعم التحليل المناخي (مثل العواصف الرملية والترابية، الجفاف، إلخ) ويقدم فريق ACCCP المساعدة الفنية للدول لدعم التخطيط للسياسات الوطنية ودون الوطنية.

تم تحديث بوابة بيانات نطاق المشرق التابعة لمركز المعرفة الإقليمي لريكار لتشمل هذه الإسقاطات الجديدة، بما في ذلك بوابة بيانات جغرافية (GIS) وفهرس شامل للبيانات للتحميل والتحليل. تواصل الإسكوا تحسين إمكانية وصول المستخدمين، حيث تم تسجيل أكثر من 14,865 زيارة و 18,897 عملية تحميل للبيانات بين شهري كانون الثاني/يناير وحزيران/يونيو 2024. كما تم تقديم خرائط وبيانات مخصصة بناءً على طلب العديد من المؤسسات الحكومية والباحثين، مع توفير المساعدة الفنية لتلبية الاحتياجات المحددة للبيانات.

الدول العربية مدعوة للاستفادة من البيانات المتاحة حول تغير المناخ والأنشطة التدريبية المتاحة ضمن مبادرة ريكار المستضافة من قبل المركز العربي لسياسات تغير المناخ التابع للإسكوا (ACCOP) لإثراء السياسات المائية والزراعية.