



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

A

مؤتمر منظمة الأغذية والزراعة الإقليمي للشرق الأدنى

الدورة الخامسة والثلاثون

مسقط، سلطنة عُمان، 2-4 مارس/آذار 2020

الابتكار الرقمي للنهوض بالثورة الزراعية الرابعة (الزراعة 4.0)
في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا

موجز

يواجه إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا سلسلةً من التحديات المتصلة بالأمن الغذائي والتغذية وتدهور موارده الطبيعية الشحيحة أصلاً. وتتفاقم تلك التحديات جزاء النزاعات والهجرة وتغير المناخ. ولا يمكن للاتجاهات الحالية أن تستمر، وفي حال لم تتم معالجتها بالشكل الملائم فهي ستفاقم المشاكل السابق ذكرها وستعيق تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وهناك حاجة إلى نُهج إنمائية جديدة ومبتكرة لمواجهة التحديات التي تحدق بالنظم الزراعية الغذائية والتحول الريفي، على أن تجمع بين السياسات والتكنولوجيات والعمليات والممارسات التنظيمية المبتكرة واستخدام الابتكار الرقمي وغيره من أنواع الابتكار لتحسين نظم الزراعة والأغذية في سياق الثورة الزراعية الرابعة (الزراعة 4.0). ويتطلب تطوير تكنولوجيات الابتكار الرقمي واعتمادها وتعزيزها أن يتمتع أصحاب المصلحة وصانعو القرارات بقدرة أكبر على فهم مسارات تأثير هذه التكنولوجيات ومخاطرها ومنافعها، فضلاً عن الشراكات الجديدة ونماذج الأعمال التي تشمل القطاعين العام والخاص والمجتمع المدني ومنظمات المزارعين.

الإجراءات المقترحة اتخاذها من جانب المؤتمر الإقليمي

الأعضاء مدعوون إلى القيام بما يلي:

- الإقرار بأهمية تسخير الإمكانيات التي ينطوي عليها الابتكار الرقمي لتعزيز الثورة الزراعية الرابعة (الزراعة 4.0) وفرص عمل الشباب، وتسريع وتيرة التحول الريفي في الإقليم؛

- تمكين ظهور ودمج الابتكار الرقمي، والاجتماعي والسياساتي القائم على العلوم والتكنولوجيا الحديثة والمنظمات الريفية القوية والابتكار الإيكولوجي الزراعي، وهي كلها أمور تعمل سوياً على تعزيز التكثيف المستدام وتدعيم إنتاجية النظم الزراعية لصغار المزارعين وقدرتهم على الصمود؛
- توفير إطار سياساتي من أجل الاستفادة من استثمارات القطاع الخاص والابتكارات في الزراعة الرقمية، كي تتسع منافع التكنولوجيات الرقمية لتشمل صغار المزارعين والمزارعين الأسريين. ومن شأن هذا الإطار أن يشمل التوعية وعرض التكنولوجيات الرقمية غير المعروفة كثيراً حالياً في المناطق الريفية، والتدابير التنظيمية التي تركز بصورة خاصة على حوكمة البيانات وإطار الحوافز لتسريع وتيرة رقمنة الزراعة وتيسير الوصول إلى الأسواق؛
- زيادة الاستثمارات في البحوث والتنمية من أجل تطوير الحلول الرقمية التي تلبي مطالب جميع الجهات الفاعلة في النظام الزراعي الغذائي، وهيئة بيئة تنظيمية تعزز تطبيق التكنولوجيات الرقمية وتحدّ من المخاطر المرتبطة بها؛
- اتخاذ المنظمة إجراءات متماسكة لدعم الدول الأعضاء في وضع استراتيجيات زراعية رقمية وتنفيذها في البلدان المعنية في الإقليم؛
- دعم وتيسير النقاش بشكل مستمر بشأن اعتماد واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتبادل المعرفة حول الابتكار والتكنولوجيا، والمهارات والقدرات في الإقليم من خلال جماعة الممارسين المعنيين بالزراعة الإلكترونية التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة، ضمن النطاق الشامل لمبادرة العمل يداً بيد للمنظمة؛
- الإقرار بالنتائج المبينة في البيان النهائي للمنتدى العالمي للأغذية والزراعة لعام 2019، والتي حققتها المنظمة ومنظمات دولية أخرى بما في ذلك المذكرة المفاهيمية التي وضعت لإنشاء المنصة الدولية للأغذية والزراعة الرقمية، ودعم جهود المنظمة في إنشاء هذه المنصة باعتبارها منتدى شاملاً وشفافاً لمناقشة أفضل الممارسات المتصلة بتطبيق التكنولوجيات الرقمية وآلية تنسيق تعزز التفاعل بين البلدان وسائر أصحاب المصلحة في الإقليم؛
- دعم تنمية المركز الإقليمي للزراعة الرقمية والابتكار، باعتبار أنه يشكل بيئة حاضنة للابتكار الرقمي والاجتماعي والسياساتي والتجارب في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا من أجل تقوية تنمية المهارات، ومشاركة الشباب والنساء، وزيادة التعلّم الرقمي، وتدريب المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة وغيرهم من الجهات الفاعلة في النظام الزراعي الغذائي على محو الأمية الرقمية.

يمكن توجيه الاستفسارات بشأن مضمون هذه الوثيقة إلى:

أمانة المؤتمر الإقليمي للشرق الأدنى

RNE NERC Secretariat

FAO-RNE-NEC@fao.org

أولاً - مقدمة

1- تقدم هذه الوثيقة لمحة عامة عن إمكانية التحوّل الرقمي في القطاع الزراعي والغذائي في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. وتُنظر في المبادرات العامة والخاصة التي تستخدم التكنولوجيات الرقمية للزراعة، وتلقي الضوء على الفرص المتاحة أمام الجهات الفاعلة في النظام الزراعي والغذائي لتعميم هذه التكنولوجيات. وتستند هذه الوثيقة إلى ملخص لسبع وثائق معلومات أساسية¹ تمّ إعدادها للمنتدى الدولي حول الابتكار في نظم الأغذية الزراعية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. وقد تمّ إعداد جميع الوثائق من خلال المزج بين الاستعراض المكتبي، والمشاورات مع الجهات الفاعلة المعنية بالأغذية والزراعة الرقمية، فضلاً عن الخبراء من القطاعين العام والخاص في الإقليم.

2- وقد أعطت الثورة الخضراء في الستينات والسبعينات الزخم الضروري لضمان الأمن الغذائي على الصعيد العالمي، رغم أن الزراعة لدى أصحاب الحيازات الصغيرة في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا لم تستفد فعلاً من هذا التقدم المحرز. وخلال هذه الفترة، أفضى إدخال أصناف جديدة عالية الغلات من البذور، واستخدام الأسمدة الكيميائية والمواد الكيميائية الزراعية ومراقبة الإمداد بالمياه، إلى زيادة غلات المحاصيل من حول العالم. وبعد نجاح الثورة الخضراء، عزّز ظهور التعديل الوراثي القدرة على زيادة إنتاج الأغذية. وفي حين أن النمو السكاني، وتغيّر المناخ والموارد الطبيعية المتضائلة تحدّد مشاكل المستقبل، تبرز الحاجة إلى ثورة جديدة مع تحوّل في النموذج المتبع نحو الاستدامة. وتوفّر الأغذية والزراعة المستدامة النطاق الأكبر للاختلال الضروري.

3- والزراعة الرقمية هي نتيجة الثورة الصناعية الرابعة (الصناعة 4.0). وتشير الثورة الصناعية إلى اتجاه ناشئ باتجاه الأتمتة، واستخدام تكنولوجيا المعلومات من أجل الربط بين الجهات الفاعلة واستغلال البيانات لتوفير القيمة لمؤسسات الأعمال. وتشمل التكنولوجيات التي تساهم في هذه الثورة النظم الحاسوبية والمادية، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، وتحليل البيانات الكبرى، والذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي والتطبيقات الجوّالة.

4- وتجدر الإشارة إلى أن الزراعة الرقمية (الثورة الزراعية الرابعة) لا تقتصر فقط على تحسين الممارسات الزراعية. بل هي ترتبط أيضاً بعمل سلسلة قيمة النظام الزراعي الغذائي بكاملها، من تزويد المدخلات اللازمة للزراعة، إلى إنتاج المحاصيل وتوزيع الحصاد وتجهيزه وبيعه بالتجزئة من أجل تحسين تجربة المستهلك النهائي.

¹ قائمة وثائق المعلومات الأساسية: (1) كيف تغيّر التكنولوجيات الرقمية الزراعة في إقليم المغرب العربي (منظمة الأغذية والزراعة، 2020)؛ (2) إعادة إحياء قطاع الزراعة الغذائية في المشرق: التركيز على العراق، والأردن ولبنان (الجامعة الأمريكية في بيروت، منظمة الأغذية والزراعة، الإسكوا، مركز التكامل المتوسطي، 2020)؛ (3) التحديات الزراعية في بلدان مجلس التعاون الخليجي وإمكانية التحول الرقمي والزراعة المحمية (منظمة الأغذية والزراعة، 2020)؛ (4) الابتكارات في النظم الزراعية والغذائية: حالة إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا (GKI، منظمة الأغذية والزراعة، 2020)؛ (5) الابتكار الرقمي لتعزيز فرص العمل الريفي اللائق في الزراعة للشباب والنساء في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا (منظمة الأغذية والزراعة، 2020)؛ (6) التكنولوجيات والابتكار الرقمي من أجل تحسين صحة النباتات (منظمة الأغذية والزراعة، 2020)؛ (7) الابتكارات الاجتماعية والاتجاهات في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. الأمثلة والفرص المتاحة للعمل (منظمة الأغذية والزراعة، 2020)؛ (8) وثيقة المعلومات الأساسية للصندوق الدولي للتنمية الزراعية حول الإرشاد الرقمي لإقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا (الصندوق الدولي للتنمية الزراعية، 2020).

ثانياً - الاتجاهات والتحديات أمام الزراعة الصغيرة النطاق في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا

5- قام إطار "مؤشرات التنمية العالمية" مؤخراً بعرض موجز للاتجاهات والأخطار والفرص الرئيسية المتعلقة بالنظم الزراعية الغذائية.^{2 3} وفي إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا تشكل المسائل الديمغرافية المحركات الرئيسية لتلك الاتجاهات إذ تمارس الضغط على الموارد الطبيعية وتخفف التحضر والفقر في الريف، والبطالة والعمالة غير المستقرة، وتباعد الهوة بين الأرياف والمدن فتؤدي إلى النزوح بسبب ضيق الأحوال المعيشية. وهناك عدد من البلدان في الإقليم التي تشمل الجزائر وجمهورية مصر العربية والأردن وليبيا وعمان والمملكة العربية السعودية، قد يستفيد من العائد الديمغرافي حيث أن حصة السكان في سن العمل أكبر من حصة السكان ممن هم في غير سن العمل. وفيما أن سن نصف سكان الإقليم تقريباً تقل عن 24 عامًا، فإن إمكانيات تحقيق النمو الاقتصادي والتغيير الاجتماعي، لا سيما في المناطق الريفية، تبلغ اليوم حدًا غير مسبوق. ولكن لا يمكن لهذه الإمكانيات أن تتحقق إلا إذا صيغت السياسات اللازمة لضمان التحول الريفي، وإدماج الشباب واستحداث فرص للعمل اللائق في المناطق الريفية.

6- وما زال صغار المزارعين الأسريين في الإقليم يشكلون العمود الفقري للمجتمعات الريفية في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا، فهم يحققون أكثر من 80 في المائة من الإنتاج الزراعي على 75 إلى 85 في المائة من الأراضي الزراعية التي يملكونها. إلا أن الأولويات الوطنية في معظم البلدان لا تُراعي دورهم الهام ومساهماتهم الممكنة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية للبلدان. وللمناطق الريفية بنية تحتية غير كافية وخدمات ضعيفة مقارنة بالمناطق الحضرية، زد على أن غالبية الفقراء يعيشون في المناطق الريفية.

7- كما أن ندرة الأراضي والمياه تفاقم التحديات الزراعية في ظل تغير المناخ الجاري في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. ويشكل تغير المناخ أصلاً عائقاً جدياً ومن المتوقع أن يفاقم التحديات التي تطرحها ندرة المياه واستدامة الزراعة والبيئة. وسوف تحصل انخفاضات كبيرة في تساقط الأمطار في مناطق عديدة فضلاً عن تزايد عدم اليقين بشأن توقيت مواسم هطول الأمطار وتواترها. ومن المتوقع استمرار ارتفاع درجات الحرارة في الإقليم، الآخذة في الارتفاع أصلاً، حتى نهاية هذا القرن. وستشهد الزراعة ارتفاعاً أكبر في درجات الحرارة خلال موسم الزراعة وموجات حرّ أشد وأكثر تواتراً يمتد أثرها إلى ثلث مساحة الأراضي.

8- وتُعزى هشاشة الإقليم في وجه تغير المناخ بشكل أساسي إلى موقعها الجغرافي الذي يجعلها عرضةً لندرة المياه، وتراجع الإنتاج الزراعي، وتدهور الأراضي، والتصحر، والفيضانات وارتفاع مستوى البحر. وبالنسبة إلى الإقليم، سوف يتسم التكيف مع تغير المناخ بأهمية أساسية لأي برنامج أو سياسة حول التنمية المستدامة. كما أن تنفيذ برامج التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من وطأته سوف يتطلب تحولاً كبيراً في قطاعات الأغذية، والزراعة والطاقة إنما أيضاً من خلال تدابير على نطاق الاقتصاد بالاستناد إلى استراتيجيات وخطط عمل قطاعية يجري تصميمها، من بين أمور أخرى،

Serraj and Pingali, eds. 2019. Agriculture & Food Systems to 2050: Global Trends, Challenges and Opportunities. ² Singapore. World Scientific. Accessed Jan. 2020. <https://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/11212>
³ FAO, 2017. The future of food and agriculture; <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>

لمجالات التدخل التالية: الزراعة، والمياه، والنفايات، والغابات، والطاقة، والصناعة والإسكان. ويتطلب التصدي للتحديات العديدة في مجال تغير المناخ وآثار ندرة المياه على الزراعة الصغيرة النطاق وضع أطر شاملة للسياسات الابتكارية من أجل حفز الإجراءات الجماعية للمزارعين القادرة على تمكينهم من الوصول إلى فرص السوق وتحقيق الحجم المطلوب مع صون الموارد الطبيعية.

9- وتشكل تنمية القدرات والحصول على المعرفة الزراعية قيودًا كبيرة على الزراعة الصغيرة النطاق. وغالبًا ما تخطى خدمات الإرشاد التقليدية التي تقدمها الوكالات الحكومية بتمويل ضئيل وتتم إدارتها بشكل سيء، مما يدفع المزارعين إلى الاعتماد على أشكال أخرى من المشورة الفنية، أو لا يعتمدون على أي منها على الإطلاق. وبصورة عامة، لا تكون أعداد موظفي الإرشاد كافية؛ ففي بلدان عديدة، تفتقر أغلبية عمال الإرشاد إلى المعرفة والقدرات الملائمة لمعالجة التعقيد في نظم الأغذية الزراعية الحالية والناشئة. وسوف يترك الحصول على المعرفة المناسبة في الوقت المناسب من خلال الوسائل المناسبة آثارًا إيجابية على سبل المعيشة لدى المزارعين من أصحاب الحيازات الصغيرة. ومع الأخذ في الاعتبار التحديات الإقليمية في مجال الإرشاد الزراعي والفرصة المتاحة لتحسين الربط بالشبكة، ونطاق التكنولوجيات الرقمية، تبدو رقمنة الإرشاد الزراعي لدعم الأعداد المتضائلة للعاملين في مجال الإرشاد الطريق للمضي قدمًا. وقد تشكل رقمنة المعرفة في مجال الإرشاد الزراعي الخطوة الأولى لإطلاق عجلة هذا التحول.

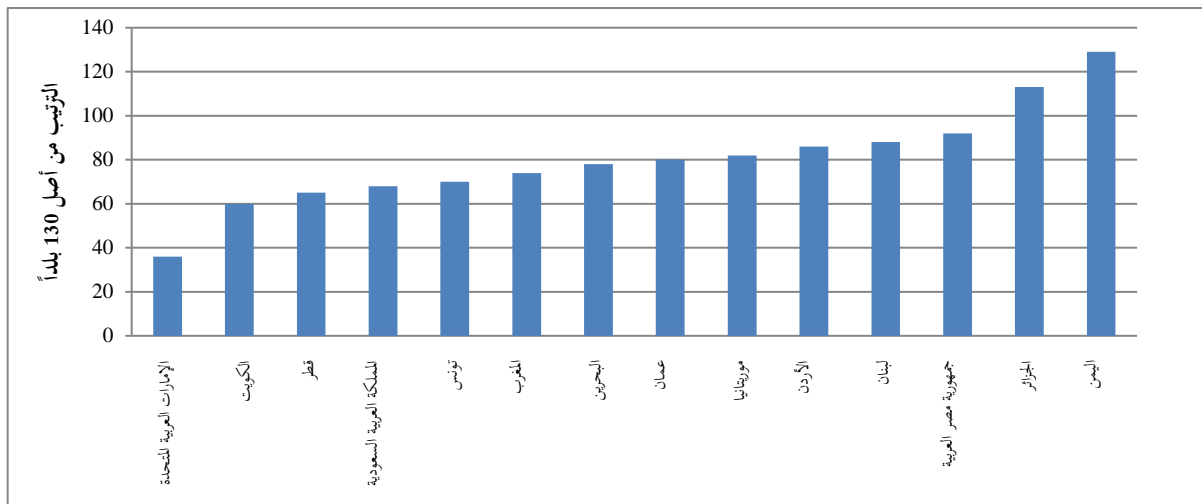
10- كذلك، يشكل الوصول إلى التمويل والأسواق شرطًا أساسيًا للتنمية الزراعية والريفية في الإقليم. ولا يحصل المزارعون من أصحاب الحيازات الصغيرة بسهولة على المتطلبات الأساسية، مثل التمويل لضمان الحصول على المدخلات، ومرافق النقل والتخزين، والآلات الصغيرة. ويمكن أن يكون الحصول على القروض الصغيرة والمعرفة المناسبة مفيدًا بالنسبة إلى أصحاب الحيازات الصغيرة، وأن يحسّن سبل معيشتهم إلى حد كبير. وقد تراجعت مؤخرًا نسبة إجمالي الائتمانات المقدمة للزراعة في شمال أفريقيا، الأمر الذي ولد مستوى معينًا من الطلب غير المستغل على الائتمانات الزراعية في الإقليم، سيما أن الائتمانات غير الرسمية لم تتمكن من التعويض بالكامل عن خفض الائتمانات الرسمية. ودُكر عدد من الأسباب لهذا الخفض، بما في ذلك: (1) الاعتقاد بأن الزراعة محفوفة بالمخاطر وعدم توفر آليات للتخفيف من المخاطر؛ (2) افتقار صغار المنتجين إلى القدرة على توفير ضمانات القروض المطلوبة؛ (3) ضعف قدرة التعاونيات الزراعية على القيام بدورٍ في منح القروض وجمع المبالغ الواجب تسديدها؛ (4) توفر فرص أقل في الحصول على الائتمانات غير الرسمية من موردي المدخلات، ومؤسسات الأعمال الزراعية والجهات المشتريّة الأخرى؛ (5) الإطار التشريعي الذي لا يشجع على ظهور قطاع فرعي للتمويل الأصغر؛ (6) غياب استراتيجية حول كيفية الاستجابة إلى الاحتياجات المالية للمزارعين من أصحاب الحيازات الصغيرة.

ثالثًا - حالة الزراعة الرقمية في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا

11- تقدّم تكنولوجيات مختلفة اقتراحات وآثارًا متنوعة متصلة بالقيمة في سلسلة قيمة نظام الأغذية الزراعية. وتوخّيًا للوضوح، يمكن جمع هذه التكنولوجيات ضمن الفئات التالية: الحلول الرقمية القائمة على شبكات التواصل الاجتماعي والتطبيقات الجوّالة؛ الحلول الموجهة بالاستشعار عن بعد؛ البيانات الكبرى والتحليل السحابي ونمذجة المحاصيل؛ تطبيقات

الدكاء الاصطناعي؛ إنترنت الأشياء والزراعة المتصلة رقمياً؛ الإنسان الآلي والطائرات من دون طيار والأتمتة الذكية؛ وتقنية "دفتر الأستاذ الموزع" مثل تقنية السجلات المغلقة.⁴

12- يشهد الإقليم تبايناً من حيث القدرة على الابتكار والبنية التحتية. على سبيل المثال، يختلف ترتيب بلدان إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا في مؤشر الابتكار العالمي⁵ إلى حد كبير بين المرتبة السادسة والثلاثين (الإمارات العربية المتحدة) والمرتبة التاسعة والعشرين بعد المائة (اليمن) من بين البلدان المائة والثلاثين في الترتيب لعام 2019 (الشكل 1). وبصورة عامة، تشغل بلدان مجلس التعاون الخليجي مراتب أفضل، يتبعها إقليم شمال أفريقيا وإقليم المشرق.



الشكل 1: ترتيب بلدان الشرق الأدنى وشمال أفريقيا في مؤشر الابتكار العالمي، 2019

المصدر: المنظمة العالمية للملكية الفكرية. 2019. مؤشر الابتكار العالمي: إقامة حياة صحية- مستقبل الابتكار الطبي. جنيف

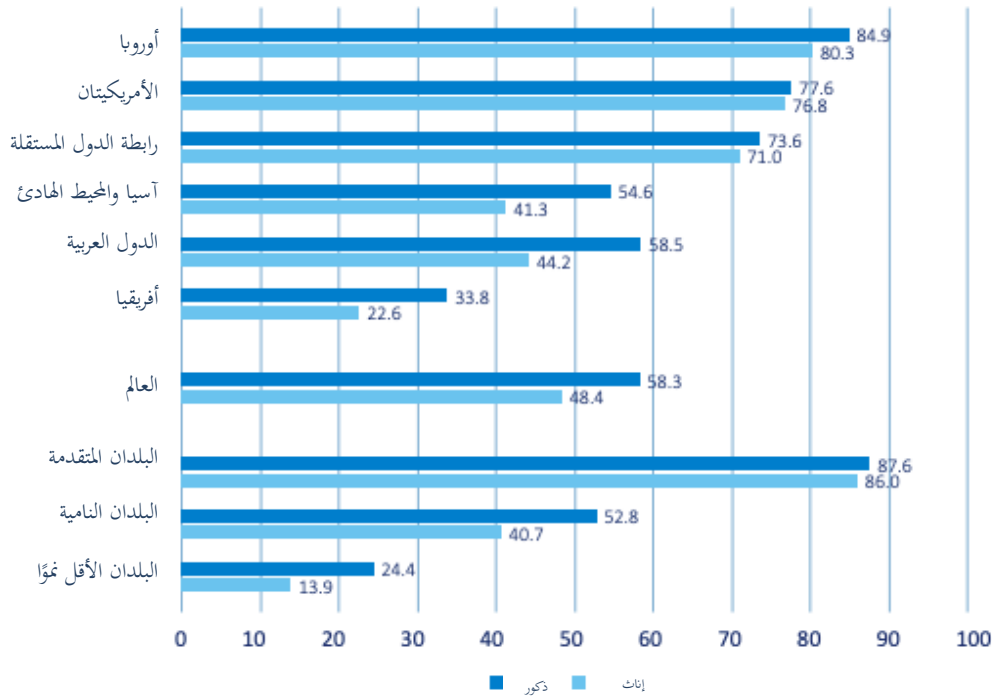
13- يتسم تعزيز التكنولوجيات الواعدة والابتكارات بأهمية حاسمة من أجل تفادي العودة إلى نقطة البداية. والمنتدى الدولي حول الابتكار في نظم الأغذية الزراعية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة الذي كان من المفترض أن يُعقد في الرياض، المملكة العربية السعودية، من 15 إلى 17 مارس/آذار 2020 إنما تم تأجيله بسبب كوفيد-19، يرمي إلى أن يكون بمثابة محطة لمعالجة المسائل التي تستوجب حلولاً وللنظر في الفرص المتاحة القائمة على الابتكار في الزراعة والنظم الغذائية. وقد صُمم هذا الحدث ليكون منتدى تفاعلياً يجمع بين مختلف أصحاب المصلحة من شتى القطاعات ليتشاوروا خبراتهم المتعلقة بالابتكار لأجل نظم الأغذية الزراعية المستدامة، ولكي يتعمقوا في فهم أهميته وأهمية تشجيع الابتكار الزراعي. وسوف تُحدّد المواعيد الجديدة للمنتدى حالما يُرفع الحظر الدولي على السفر على ضوء أزمة كوفيد-19.

⁴ يتم استعراض أهمية هذه التكنولوجيات بالنسبة إلى أقسام مختلفة من سلسلة قيمة الزراعة في وثائق المعلومات الأساسية في إطار المنتدى الدولي حول الابتكار في نظم الأغذية الزراعية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

⁵ كل سنة، يقوم مؤشر الابتكار العالمي بترتيب أداء الابتكار في حوالي 130 اقتصاداً من حول العالم. ويتألف المؤشر الفرعي لمدخلات الابتكار من خمس ركائز للمدخلات تضم العناصر في الاقتصاد الوطني التي تسمح بالقيام بأنشطة ابتكارية: (1) المؤسسات؛ (2) رأس المال البشري والبحوث؛ (3) البنية التحتية؛ (4) مستوى تطوّر الأسواق؛ و(5) مستوى تطوّر مؤسسات الأعمال. ويوفّر المؤشر الفرعي لنواتج الابتكار المعلومات بشأن النواتج التي هي نتيجة الأنشطة الابتكارية في الاقتصاد.

14- وتضم قصص النجاح المختارة في مجال الابتكار في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا التي من المفترض عرضها في المنتدى 13 حالة من 10 بلدان في الإقليم. ويرد جدول ملخص لقصص النجاح في الملحق 1.

15- وفي حين يزداد انتشار الإنترنت في كافة أنحاء العالم، تكبر أيضًا بسرعة الهوة الرقمية بين الجنسين في البلدان النامية. ويبيّن الشكل 2 معدل انتشار الإنترنت للرجال والنساء عام 2019، وفقًا للاتحاد الدولي للاتصالات. وسوف تكون الانعكاسات هائلة على تنمية الخدمات الرقمية للزراعة والحفاظ عليها سيما أن دور المرأة في الزراعة موثق جيدًا. وفي الدول العربية، 91 في المائة من السكان مشمولون بشبكة ثلاثية الأبعاد أو بشبكة أكبر، وهي تغطية لا تضمن الحصول المتكافئ على المعلومات والخدمات للنساء.



الشكل 2: معدل انتشار الإنترنت بالنسبة إلى الرجال والنساء، 2019

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات. 2019. وقائع وأرقام. جنيف.

(أ) حالة الزراعة الرقمية في شمال أفريقيا

16- تقدّم الأقسام التالية أمثلة محدّدة عن المبادرات الابتكارية في الزراعة الرقمية في بلدان شمال أفريقيا، ولا سيما مصر، والمغرب وتونس.

الزراعة الدقيقة

17- في جمهورية مصر العربية، تنتشر المبادرات المتصلة بالزراعة الدقيقة في مجالات الري، والثروة الحيوانية ومصايد الأسماك. وهي تأتي من القطاع الخاص (وبخاصة من الشركات الناشئة) والتدخلات العامة. توماتيكي (Tomatiki) هي شركة ناشئة تعزز الحلول الذكية للري. وتطور شركة سولاريس (Solarise) نظامًا ذكيًا للزراعة المائية لنشره في المزارع المحلية، باستخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء، وأجهزة المراقبة والاستشعار لمراقبة نظام الزراعة المائية. ويرمي النظام إلى تعزيز المزارع والحفاظ عليها من خلال رصد نمو النباتات واحتياجاتها، واتخاذ الإجراءات والتعديلات الملائمة الضرورية بشكل تلقائي. كذلك، تضمن شركة أبوإردان (AbuErdan) إدارة سلسلة قيمة الدجاج باستخدام إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وتقنية الحوسبة السحابية وتقنية السجلات المغلقة. وتشمل خدمات هذه الشركات الناشئة نظامًا كاملاً للتتبع؛ وقياس أداء المفاصم ومراحل التربية والدجاج البالغ والتنبؤ بهذا الأداء؛ وإدارة المسالخ. وفي قطاع مصايد الأسماك، تنتج شركة ناشئة مصرية باسم Innovation أجهزة مؤتمتة واسعة النطاق لتغذية السمك.

18- وفي المغرب، توفر فروع شركتي Microsoft و Cisco منصات وخدمات الحوسبة السحابية للشركات الناشئة من أجل تطوير المنتجات الرقمية، بما في ذلك للزراعة الدقيقة. ومن بين الشركات الناشئة القائمة، توفر شركة AGROAM نظامًا متكاملًا يشمل (1) جمع البيانات من خلال شبكة إنترنت الأشياء بما في ذلك محطة الأرصاد الجوية، وأجهزة الاستشعار ومعمل صغير لمعالجة المياه؛ (2) معالجة البيانات السحابية؛ و(3) تطبيقاً لإدارة المزرعة (يمكن الوصول إليه من خلال الهاتف الذكي، وشبكة الإنترنت وتخطيط الموارد في المؤسسات الصناعية).

19- ورغم أن تكنولوجيا الزراعة الدقيقة ما زالت في بداياتها في تونس، فقد جرى تعزيزها واستخدامها من جانب عدد صغير من الشركات الناشئة مثل Ifarming، وSeabex، وEzzayra، وMooMe. وتضم أيضًا مبادرة قائمة على الطائرات من دون طيار تديرها Société Nationale de Protection des Végétaux. وأما I-FARMING، التي هي شركة ناشئة أنشئت عام 2015 وشاركت في عام 2019 في برنامج سريع في فرنسا، معروف باسم Station F، فهي تُجري حاليًا المناقشات لتلقي رؤوس الأموال المشتركة الدولية.

الإرشاد الزراعي ونشر المعرفة

20- تجري منظمة الأغذية والزراعة مبادرة رائدة في جمهورية مصر العربية، من أجل نشر تطبيق جوال للزراعة تحت اسم "خدمات المعلومات والاتصالات الريفية الشاملة من أجل الابتكار الزراعي والزراعة الأسرية القادرة على الصمود في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا". وفي الوقت الحاضر، تفتقر الخدمات الاستشارية والإرشادية الريفية في مصر إلى الفعالية والتوعية بفعل وجود عدد غير كافٍ من العاملين في مجال الإرشاد وعدم تمتعهم بالقدرة الكافية. إضافةً إلى ذلك، رغم مشاركة النساء الكبيرة في العمليات الزراعية، من غير المرجح أن تحصل على هذه الخدمات. لذا، يمكن أن تكون التكنولوجيات الرقمية، مثل الاستشارات القائمة على الهواتف الجوّالة، مفيدة جدًا في هذه الحالات.

21- وفي المغرب، تمثل شركة AGRIDATA المزود الأساسي لخدمات الإرشاد الزراعي من خلال الهواتف الجوالة. وتقوم هذه الشركة بتطوير منتجات رقمية جديدة، وتحاول التكيّف مع احتياجات صغار المنتجين وتمثل جهةً توفّر الموارد في الزراعة الرقمية في المغرب. وأما شركة FERTIMAP، فهي مبادرة مشتركة بين وزارة الزراعة، ومصايد الأسماك والتنمية الريفية، والمياه والغابات ومكتب المجموعة *Chérifien des Phosphates* ترمي إلى توفير (1) المعرفة المتصلة بخصوصية التربة؛ و(2) التوصيات الخاصة بالأسمدة المخصصة والفعالة من حيث الكلفة التي تستند إلى خريطة خصوبة التربة وأخذ عينات من التربة. وتجري المبادرة على منصة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن الوصول إليها على الإنترنت. وفي المستقبل، يمكن أن تُتاح من خلال تطبيق على الهواتف الذكية.

22- و Plantix هي خدمات استشارية للمحاصيل قائمة على الهواتف الجوالة. وإذ تقوم شركة *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (الوكالة الألمانية للتعاون الدولي) في تونس بتنفيذ هذا التطبيق الجوّال، يمكن أن يشخّص هذا التطبيق الأمراض، والآفات النباتية والنقص في المغذيات التي تؤثر على المحاصيل. وتمّ إطلاق هذه المبادرة من خلال شراكة بين القطاعين العام والخاص بين الوكالة الألمانية للتعاون الدولي وشركتين ناشئتين (شركة التكنولوجيات التقدمية البيئية والزراعية في ألمانيا وتكنولوجيات الخضراء الملكية في تونس). وأما PlantMed، فهي شبكة من أطباء النبات الرجال والنساء الشباب، تأسّست مؤخراً (بمشاركة قوية من طبيبات النبات في اللجنة التوجيهية) بما في ذلك إقامة منتدى للتبادل باللغة العربية مع أكثر من 8 000 تحميل.

الخدمات المالية

23- مبادرة التمويل الإلكتروني هي المبادرة الأبرز في القطاع العام باستخدام الحلول الرقمية للتنمية الاقتصادية في جمهورية مصر العربية. وقد تأسّست هذه الشركة المملوكة من الدولة عام 2005 باعتبارها الشركة الأولى للتكنولوجيا المالية في مصر لبناء وتشغيل وإدارة المركز الحكومي للمدفوعات المالية، الدفع والتحويل، ومن أجل أتمتة جميع وحدات المحاسبة الحكومية في إطار منصة موحدة معروفة باسم الحسابات الموحدة للخرينة. وفي قطاع الزراعة، أقامت مبادرة التمويل الإلكتروني منصة AgriMisr، وهي منصة إلكترونية تربط بين المزارعين، والمصارف وتجار المدخلات الزراعية لتوفير مدخلات مدعومة للمزارعين. وقد تعاونت مبادرة التمويل الإلكتروني مع المصرف الزراعي في مصر لإنشاء البطاقة الرقمية الذكية للمزارعين التي تخزّن المعلومات، بما في ذلك اسم المزارع، ورقم تحديد هويته وحيازاته من الأراضي الزراعية. وتُستخدم هذه البطاقة من أجل (1) توزيع المدخلات الزراعية المدعومة؛ و(2) جمع البيانات بشأن حيازات الأراضي وأنواع المحاصيل المزروعة، مما سوف يساعد في التخطيط الزراعي وتصميم الاستثمارات.

24- ويقوم في المغرب قطاع مالي رائد في القارة الأفريقية. سبعة وخمسون في المائة من السكان يملكون حساباً مصرفياً (رغم أن هذا المعدل يبلغ فقط 20 في المائة في بعض المناطق الريفية). ولطالما عمل مصرف التسليف الزراعي في المغرب على برنامج رقمي منذ عام 2011. ووضع تطبيقاً على الهاتف الذكي يتيح للزبائن إجراء عمليات مصرفية على الإنترنت مثل الحساب المصرفي بالشيخ، وتحويل الأموال وتسديد المدفوعات. وقد أنشأ أيضاً "المحطات الرقمية" في المناطق الريفية النائية لتقديم الخدمات المالية فضلاً عن الخدمات الاستشارية حول المدّخرات، والتأمين الصحي

والتأمين على الحياة باستخدام اتصال بصري عبر الشاشة بين المستشار المالي والزبون. ومصرف التسليف الزراعي يمثل حاليًا المؤسسة المالية الأكثر ديناميكية في المغرب، ويبدى اهتمامًا قويًا في الحلول الرقمية بما في ذلك النظام القائم على التشغيل البيئي للمدفوعات الإلكترونية؛ واستخدام البيانات الكبرى لقروض المحاصيل المرتبطة بخطط التأمين المستندة إلى مؤشرات الطقس.

25- والخدمات المالية الرقمية المقدمة لقطاع الزراعة محدودة في تونس. إنما توفّر مبادرة هامة تنفذها Enda/Tamweel القروض على منصة رقمية، وتنوي تمويل الزراعة الدقيقة والثروة الحيوانية. ولا تُستخدم حاليًا أي تكنولوجيا رقمية لتحسين ملامح الائتمانات وإزالة المخاطر عن الإقراض الزراعي في تونس.

الوصول إلى الأسواق

26- في جمهورية مصر العربية، Freshsource هي شركة ناشئة أنشأت منصة لأعمال التجارة الإلكترونية تربط المزارعين والبائعين في القاهرة بالنسبة للمنتجات البستانية الطازجة (أنظر الجدول المختصر لقصص النجاح). و Freshfarm هي شركة ناشئة جديدة للتكنولوجيا الزراعية تعمل كوسيط بين المزارعين والمستهلكين الحضريين، وترمي إلى تحفيز المستهلكين للشراء مباشرة من المزرعة، بما يساهم في توفير دخل أعلى للمزارعين وأسعار معقولة أكثر للمستهلكين. وسوف تساعد أيضًا في مكافحة الأغذية السيئة الجودة من خلال توجيه المزارعين وتثقيفهم. وتقوم شركة VerumCode بتعزيز استخدام تقنية السجلات المغلقة ورموز الاستجابة السريعة لمكافحة المنتجات المقلدة. وأقامت هذه الشركة خوارزميات تضع رموزاً فريدة للمساعدة في تحديد المنتجات المغشوشة. وتعزز الشركة الناشئة هذا المفهوم لتتبع الأغذية وسلامتها. ويمكن أن تُستخدم هذه الخدمة من أجل الربط بين المنتجين والمستهلكين على نحو أفضل، فضلاً عن الإبلاغ في الوقت الفعلي، وتتبع المنتج وتسليمه والتنبؤ بالوقت اللازم.

27- وأما التجارة الإلكترونية للمنتجات الزراعية فتكاد تكون غير موجودة إنما من المحتمل أن تنمو في المغرب. ويضم الفاعلون الموجودون في قطاع التجارة الإلكترونية والراغبون في توسيع نطاق الزراعة الإلكترونية Jumia و Hmizate.

28- في تونس، تقدّم شركة Herundo خدمات التجارة الإلكترونية للرابطة الوطنية لمصدري زيت الزيتون. وسوف تنشئ منصة مخصصة للربط بين مؤسسات الأعمال والمستهلك من أجل الوصول إلى أسواق في كندا، والصين، والاتحاد الأوروبي والاتحاد الروسي. ووفقًا لتحليل أسواقها، قد يصل سعر زيت الزيتون التونسي في السوق الإلكترونية إلى سعر يتراوح بين 20 و40 يورو للتر في بلدان الاتحاد الأوروبي، وبين 18 و38 يورو للتر في روسيا. ووفقًا لشركة Herundo، تشمل المنافع الرئيسية الناشئة عن سوق متخصص كلفة الوساطة المخفضة، ووفورات الحجم، والعلامات التجارية وزيادة عدد الزبائن والهوامش.

(ب) حالة الزراعة الرقمية في إقليم المشرق

29- بإمكان التحوّل الرقمي في قطاع الزراعة في بلدان التركيز الثلاثة- العراق، والأردن ولبنان- زيادة الإنتاجية والاستدامة الزراعية، وتحسين النتائج البيئية بما في ذلك التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره. ويتم إلقاء الضوء على

مجموعة مختارة من التطبيقات كما تُستخدم اليوم في الأقسام التالية، المستخرجة من وثيقة المعلومات الأساسية لعام 2020 بعنوان "إعادة إحياء قطاع الأغذية الزراعية في المشرق: التركيز على العراق، والأردن ولبنان" التي وضعتها الجامعة الأمريكية في بيروت، والبنك الدولي، ومنظمة الأغذية والزراعة، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا ومركز التكامل المتوسطي.

الزراعة الدقيقة

30- في العراق، ثمة أدلة على اعتماد الزراعة الدقيقة، رغم أن التطبيق المتزامن للتكنولوجيات الرقمية غير واضح. وتشمل الأمثلة عن التقنيات المطبقة التطبيقات الرقمية لدعم اعتماد النظام الزراعي العديم الحراثة والنظم المحصولية للصون في الأراضي الجافة شمال العراق، والري بالتنقيط تحت سطح الأرض لمحاصيل الخضار. وقد شمل التفتيش الميداني لإنتاج البذور للمحاصيل الاستراتيجية تطبيق التكنولوجيات الرقمية، من خلال إصدار شهادات إلكترونية. كما أن استخدام الصور الرقمية أو الطائرات من دون طيار في القطاع الزراعي العراقي مقيد بفعل الشواغل الأمنية والبيئة التنظيمية الحالية التي تتطلب الحصول على إذن قانوني لاستخدام هذه الطائرات.

31- والتكنولوجيات الرقمية موجودة أصلاً في قطاع الزراعة في الأردن، وبخاصة في سلاسل القيمة الخاصة بالتصدير. وتستخدم تكنولوجيات الاستشعار عن بُعد لتقييم النتج التبخري لغرض رصد استخدام المياه الزراعية. وتتمثل الاستفادة الأكبر من التكنولوجيات الرقمية في القطاع الزراعي في الأردن بتطبيق التكنولوجيات المتصلة بالري من جانب شركات كبيرة موجهة إلى التصدير. كذلك، فإن التكنولوجيات المحددة، بما في ذلك أجهزة الاستشعار والمضخات، تُستورد عادةً من خارج البلاد. والتركيز على الري معقول، نظرًا إلى ندرة المياه والكلفة العالية نسبيًا للمياه. وتؤدي التكنولوجيات الرقمية دورًا في المبادرات العديدة لتطوير الزراعة بدون تربة التي توجّهها وزارة الزراعة في الأردن. وقد صُممت المكونات الإلكترونية لمراقبة الري، والتسميد، والحرارة والرطوبة. ويجري تنفيذ هذه المشاريع في مواقع مختلفة في البلاد.

32- وفي لبنان، تُستخدم حاليًا تكنولوجيات الزراعة الدقيقة من جانب عدد صغير جدًا من المزارعين اللبنانيين، الذين إما يعملون على نطاق واسع أو ينتجون منتجات عالية القيمة تبرّر كلفة الاستثمارات الكبيرة والكلفة التشغيلية التي تليها. كما أن صناعة النبيذ هي من بين القطاعات الفرعية الواعدة جدًا لمبيعات معدات الزراعة الدقيقة، المعدة للاستخدام في إنتاج الكرومة. وقد يُعزى هذا الأمر إلى الأرباح العالية في القطاع الفرعي والتوجه إلى التصدير. وتستخدم الكروم ومصانع النبيذ بشكل ناشط الزراعة الدقيقة المعززة رقميًا بما في ذلك تكنولوجيات إنترنت الأشياء المستندة إلى الطائرات من دون طيار وإلى أجهزة الاستشعار من أجل تقييم ظروف النمو وأداء النبيذ. على سبيل المثال، تستخدم مصانع النبيذ تكنولوجيات الطائرات من دون طيار لنقل الصور العالية الدقة من أجل رصد إجهاد المياه وأمراض الخشب. كما أن منتجي البطاطا على نطاق واسع الموجهين إلى تجهيز الأغذية والتصدير استثمروا أيضًا في تكنولوجيات الزراعة الدقيقة المتقدمة. ويقدم العديد من الموردين في القطاع الخاص حاليًا تكنولوجيات الزراعة الدقيقة المعززة رقميًا للسوق في لبنان.

الإرشاد الزراعي ونشر المعرفة

33- نفذت مديرية الإرشاد الزراعي والتدريب في العراق مشروعاً يستخدم التطبيقات الجوّالة للتواصل مع المزارعين. ويقدم خمسة عشر مركزاً منتشرة في البلاد المعلومات للمزارعين بشأن الأنشطة الزراعية الرئيسية في المحافظة. ويوفر التطبيق المعلومات بشأن المواعيد الموصى بها لمختلف الممارسات الزراعية، واستخدام مبيدات الأعشاب والحشرات، وتقنيات أخرى لتحسين الإنتاجية. ويمكن لمعلومات التطبيق أن تدعم أيضاً المزارعين في استباق تفشي الآفات والاستجابة لها، ورداءة المحاصيل والتغيرات المناخية من خلال رسائل تعطي نصائح زراعية آنية مستندة إلى أحوال الطقس. ويتم توفير المعلومات عن الأسعار أيضاً للمزارعين من أجل تقليص الاختلافات في السوق ومساعدتهم في التخطيط لعمليات الإنتاج. وتنفذ مديرية العراق للخدمات البيطرية مشروعاً منفصلاً لإقامة نظام للمراقبة والرصد الجغرافي المكاني.

34- وفي الأردن، يمكن أن تستهدف المنصات الرقمية لنشر المعرفة بشكل مفيد الأمراض الحيوانية ومكافحة الآفات، وهي مسألة ما زالت تطرح مشكلة لمنتجي الفاكهة والخضار الطازجة. وحالياً، يغطي القطاع الخاص على مجال توفير المعلومات بشأن مكافحة الآفات ويدعو إلى الرشّ باعتبارها الوسيلة المفضلة لمكافحة الآفات. ولا يملك المزارعون معلومات كافية حول المناولة الآمنة لمبيدات الآفات واستخدامها، ويميلون إلى استخدامها بشكل مفرط. وفي المستقبل، يمكن تقاسم المعلومات مع المزارعين لتتبع مكان وجود الآفات، وبخاصة على أساس الإنذار المبكر، وإطلاعهم على التقنيات المثلى في مجال المناولة والمعالجة. ومن شأن التحسينات في مكافحة الآفات، في حال مطابقتها مع إمكانية التتبع ومراجعة الحسابات، أن تحسّن سلامة الأغذية وثقة المستهلك.

35- وفي لبنان، يُجري المركز الوطني للاستشعار عن بعد العديد من الأنشطة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تولّد بيانات يمكن للجمهور الوصول إليها وقد تكون ذات صلة بالقطاع الزراعي، رغم أن مدى استخدام أصحاب المصلحة في قطاع الزراعة لهذه المعلومات غير معروف. وقد بدأ المزارعون اللبنانيون مؤخراً اعتماد التكنولوجيا الرقمية للحصول على توقعات الطقس والاسترشاد بها في خططهم الإنتاجية مثل الزراعة، ومعالجات الآفات والتخصيب. وينشر المعهد اللبناني للبحوث الزراعية منذ عام 2017، معلومات باللغة العربية عن الطقس فضلاً عن الإنذارات عبر موقعه الإلكتروني، ونظام بث الرسائل النصية القصيرة وتطبيقاً على الهواتف الذكية للوصول إلى المزارعين. وفي مناطق أخرى، يتضمن التطبيق الرقمي AgVisor الذي أطلقته غرفة التجارة والصناعة والزراعة في رحلة عام 2019 تبيّغاً للمزارعين بشأن التدخلات لمكافحة آفات وأمراض المحاصيل.

الخدمات المالية وإدارة المخاطر

36- استخدمت أقلية من العراقيين في عمر الخامسة عشرة وما فوق ممن يعيشون في المناطق الريفية التكنولوجيات الرقمية المتصلة بالخدمات المالية أو المدفوعات الرقمية بدءاً من عام 2017، بما يشير إلى وجود حيز كبير للنمو في هذا المجال. ويمكن أن تستند الخدمات المالية المقدمة للمزارعين العراقيين إلى نظام قائم من توزيع النقد القائم على النظام الرقمي الذي أنشئ لتوزيع المساعدات الاجتماعية، والأجور والمعاشات التقاعدية.

37- وفي الأردن، يمكن للمزارعين الحصول على التسليفات من خلال مصادر عديدة، بما في ذلك المصارف التجارية وموردي المدخلات. كذلك، يوفر القطاع الخاص - بما في ذلك موردي المدخلات الزراعية والبائعين بالجملة - القروض للمزارعين على أساس طرق البيع المؤجلة، الأمر الذي يؤدي إلى معدلات فائدة مرتفعة. وتقوم حالياً آليات عديدة

للمدفوعات الرقمية، وتُستخدم على نطاق واسع في الأردن، رغم أنها لا تقتصر على الجهات الفاعلة أو التطبيقات في قطاع الزراعة. وأنشأت Making Cents International شراكةً مع BanQu باستخدام تقنية السجلات المغلقة لإعطاء هوية اقتصادية رقمية للاجئين، والمهاجرين والسكان الذين لا يملكون أوراقاً ثبوتية ويعيشون في مناطق نائية باعتبارها وسيلة لتقديم خدمات اجتماعية، ومالية وصحية.

38- ويعاني لبنان من تأخير في تقديم الخدمات المالية عبر النظام الرقمي، رغم الحجم الكبير للقطاع المالي وتطوره النسبي. غير أن جزءاً صغيراً إنما متزايداً من اللبنانيين الريفيين في عمر الخامسة عشرة أو ما فوق كانوا يستخدمون التكنولوجيات الرقمية المتصلة بالخدمات المالية أو المدفوعات الرقمية، مما قد يشكل قاعدةً لتوسيع نطاق خدمات الائتمان والتأمين ليشمل المزارعين اللبنانيين. وعلى غرار ما حصل في الأردن، قامت Making Cents International و BanQu بتوسيع استخدام تكنولوجيا تقنية السجلات المغلقة إلى لبنان من أجل إعطاء هوية اقتصادية رقمية للمجموعات المهتمشة بهدف تيسير عملية تقديم الخدمات الاجتماعية.

الوصول إلى الأسواق

39- في الأردن، تم إدخال العديد من التطبيقات القائمة على الإنترنت لدعم التسويق من جانب المزارعين عن طريق تقاسم المعلومات بشأن أسعار الفاكهة والخضار الطازجة، وأثبتت هذه التطبيقات شعبيتها. وسوق الخضار والبيع بالجملة التابع لبلدية عمان الكبرى لديه موقع شبكي يعرض كميات الفاكهة والخضار المحلية والمستوردة والأسعار المتداول بها في السوق (الأعلى، والأدنى والأغلبية). كما أن رابطة المصدرين والمنتجين للخضار والفاكهة في الأردن تشغل موقعاً شبكياً يتضمن بيانات الأسعار، بما في ذلك الأسعار المحلية في بلد المنشأ وأسعار السوق في البلدان المستوردة للفاكهة والخضار؛ فضلاً عن المعلومات التفصيلية والمعايير التي يطلبها المصدرون.

40- لقد أُطلق التطبيق الرقمي AgVisor في لبنان عام 2019 بهدف السماح للمزارعين مقارنة الأسعار بين مختلف المحاصيل والأسواق. وتوفّر المنصة أيضاً فهرساً للجهات الفاعلة في سلاسل القيمة الزراعية. وتواجه منصة AgVisor التحديات، خاصة تلك المتصلة بجمع وتحديث بياناتها واستخدامها المالية في الأجل الطويل. علاوةً على ذلك، في حين يبدو أن AgVisor نجح حتى الآن في نشر المعلومات عن الأسعار، لا تتوفّر الأدلة بعد لتحديد ما إذا يمكن للمزارعين استخدام هذه المعلومات بصورة فعالة للحصول على أسعار أعلى في السوق.

(ج) حالة الزراعة الرقمية في إقليم مجلس التعاون الخليجي

41- تشكل خدمات الإرشاد الزراعي الموضوع الأكثر شيوعاً من بين الحلول الزراعية الرقمية القليلة والمتاحة حالياً في إقليم مجلس التعاون الخليجي. ويجري تطوير معظم هذه التطبيقات من جانب وكالات حكومية. على سبيل المثال، يوجد في وزارة البيئة، والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية تطبيق واحد على الهواتف الجوال أو المواقع الشبكية يسمح بالحصول على الإرشادات، وتوجيه طلبات الموافقة وإجراء العمليات. ورغم أن هذا التطبيق ليس بحد ذاته ابتكاراً في القطاع، غير أنه يمهد الطريق للتغيير. كذلك، لدى وزارة الزراعة ومصايد الأسماك في عُمان تطبيق يستجيب إلى

الاحتياجات ذاتها للمزارعين العمانيين. وتوفّر حكومة دولة قطر حلولاً قائمة على الشبكة لإصدار الشهادات الصحية للحيوانات البيطرية، ومعاينة المنتجات الزراعية وغيرها من العمليات بين المزارع والحكومة.

42- وتشكل الزراعة في عُمان مثلاً عن تطبيق الإرشاد الزراعي طوّرتة شركة خاصة. وهذا يوفّر معلومات ثابتة للمزارعين العمانيين بشأن متطلبات الزراعة مثل الريّ، وتفاصيل البذور، ومبيدات الآفات، واحتياجات التخصيب وبروتوكولات الحصاد لحمسة محاصيل رئيسية- الطماطم، والموز، والبطيخ، والشمام الحلو والقمح. إنّما كان استخدام التطبيق محدوداً حتى الآن.

43- ونخيل التمر هو من بين أشجار الفاكهة الأقدم في بلدان مجلس التعاون الخليجي واضطلع بدور رئيسي في حياة سكان الإقليم. ويتم تسويق التمر في كافة أنحاء العالم باعتباره منتجاً عالي القيمة، ويبقى محصولاً هاماً للكفاف في معظم المناطق الصحراوية في إقليم مجلس التعاون الخليجي. كما أن إدارة المحاصيل الزراعية من خلال صور الأقمار الاصطناعية ونمذجة المحاصيل تشكل جانباً هاماً لمستقبل قطاع نخيل التمر في إقليم مجلس التعاون الخليجي. وإذ يصبح تغير المناخ مسألة أساسية، تواجه مزارع نخيل التمر مستقبلاً غير أكيد. والمشاكل التي تواجهها بلدان مجلس التعاون الخليجي في مجال زراعة نخيل التمر هي إدارة المزارع غير المثلى، والوقاية من الأمراض والآفات وإدارة الريّ. وبالتالي، قد تؤدي الحلول الرقمية دوراً هاماً. ووضع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة تكنولوجيات رقمية لمساعدة المزارعين في الإدارة الدقيقة لنخيل التمر. وتطبيق GeoAgro هو مثل جيد عن إمكانيات تطبيق الصور بالأقمار الاصطناعية. وفي حين أن الحلّ فعال من زاوية القدرات العلمية، ما زال احتمال قبوله من جانب المزارعين متدنياً نسبياً لأنه لم يوضع بالصورة المثلى لتجربة المستخدم.

44- وفي الوقت الحاضر، يبدو أن الحلول التي وضعتها بلدان مجلس التعاون الخليجي للمزارعين تشير إلى ما يلي: (1) وعي غير كافٍ لإمكانات الحلول الرقمية في صفوف المزارعين؛ (2) تصميم غير كفؤ وغير مرّن للحلول الرقمية حيث أنه لا يرتبط بالمزارع؛ (3) غياب التحفيز المهني والمالي لمشاركة الجهات الفاعلة في القطاع الخاص؛ و(4) عدم حماسة المزارعين في اعتماد مستقبل رقمي، ربما بسبب ضغوطات اقتصادية وجنسانية ومجتمعية مختلفة.

الزراعة المحمية

45- في البحرين، تمّ اعتماد الزراعة المحمية في وزارة التجارة ومحطة البحوث الزراعية في البديع في أواخر السبعينات، حيث يوجد حوالي 60 هكتاراً من الأراضي الزراعية. وأدرج البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية، الذي أطلقه المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، الزراعة المحمية ضمن ولايته. وقد حسّن هذا التوسّع اعتماد الزراعة المحمية ضمن الممارسة السائدة، إنّما ساعد أيضاً في البحوث، والتنمية والمصادقة على التحسينات مثل الإدارة المتكاملة للإنتاج والحماية، والزراعة من دون تربة، والتصاميم المحسنة للديفة، ونظم التبريد الأعلى كفاءة والحدّ من استخدام مبيدات الآفات والأسمدة. وإنتاج الديفة مكثّف للبحرين، ويستفيد المزارعون من غلاتٍ أعلى. ومن خلال الإنتاج في الديفات، تمكن المزارعون من ادخار 50 في المائة على الأقل من مياه الريّ مقارنةً بالإنتاج في الحقول المفتوحة. وتتأني منتوجات نصف

المزارعين تقريبًا في البحرين من أكثر من 4 000 دفيئة، على مساحة إجمالية تبلغ 85 هكتارًا. وقد أفضت قابلية الاستمرارية التجارية للزراعة المحمية إلى إنشاء مزارعي الدفيئات التجارية لمزارع خاصة بهم في البلاد.

46- وفي الكويت، يتم اعتماد الزراعة المحمية بسرعة وقد قبل كل من الحكومة والمزارعين بإنتاج الدفيئة بوصفه السبيل قدمًا. وقد هدفت الهيئة العامة لشؤون الزراعة والموارد السمكية إلى وضع 20 في المائة على الأقل من إجمالي المساحة المزروعة تحت إدارة الدفيئة. وتتضمن الخطوات التي اتخذتها الحكومة إجراءات دفع مثل الإعانات وإجراءات جذب مثل تدريب المزارعين، والندوات وغيرها من الأنشطة التعليمية. ويستخدم المزارعون في الكويت حاليًا الدفيئات بشكل أساسي لإنتاج الفاكهة، والخضار المورقة، والدرنات والبقوليات.

47- في عُمان، اعتمد القطاع الخاص الزراعة المحمية في الثمانينات لسدّ الفجوة في إنتاج الخضار. وقد قُبل إنتاج الدفيئة منذ ذلك الحين كطريقة فعالة لزراعة المحاصيل العالية القيمة، مثل الخيار، والفلفل الحلو والطماطم. ويتجلى القبول الواسع لهذا الإنتاج في أن أقل من نصف جميع الدفيئات في عمان لا يتلقى أي إعانة. ويتمثل جانب آخر مثير للاهتمام في الزراعة المحمية في عمان في نمو التكنولوجيات من دون تربة مثل الزراعة المائية. وقد اعتمدت وزارة الزراعة ومصايد الأسماك أداء الإنتاج من دون تربة وأجرت تقييمًا له، بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة. وبعد تجربة ناجحة وتكليف التكنولوجيا للمتطلبات المحلية، تمّ إدخال أكثر من 200 دفيئة للزراعة من دون تربة في البلاد. وبدأ الإنتاج التجاري من دون تربة عام 2014 لإنتاج الطماطم والفلفل الحلو. وتمّ تشييد المنشأة على أكثر من 13.000 هكتار وتستخدم الدفيئات التكنولوجية الحديثة والمتطورة جدًا.

48- وأما رؤية قطر لعام 2030 فتُظهر اهتمامًا كبيرًا بقطاع الزراعة وتسعى إلى تحقيق درجة عالية من الاكتفاء الذاتي في الأغذية. وعلى ضوء هذا الهدف، أدرجت وزارة البلديات والبيئة إنتاج محاصيل الخضار باستخدام الزراعة المحمية ضمن أهدافها. وفي الوقت الحالي، لا تتخطى المساحة الخاضعة للزراعة المحمية نسبة 2.25 في المائة من إجمالي المساحة المزروعة في البلاد. ويشغل الخيار نصف هذه المساحة تقريبًا، وتنبه الطماطم. وقد ترك الحصار عام 2017 آثارًا إيجابية على الدفيئات في قطر. وازداد عدد الدفيئات بأكثر من 20 في المائة خلال الموسم التالي.

49- تقود المملكة العربية السعودية بلدان مجلس التعاون الخليجي بناتج يبلغ أكثر من 70 في المائة من إجمالي إنتاج الأغذية في بلدان مجلس التعاون الخليجي. وفي العقد الأخير من الزمن، تمّ استبدال الإنتاج المحلي للمحاصيل في المملكة العربية السعودية بالواردات. واقتصر إنتاج المحاصيل الواسع النطاق على الحبوب، والخضار، والبطاطا والتمور. ويُعزى هذا الأمر إلى حدّ بعيد إلى حساسية الحكومية إزاء غياب مصادر المياه والأراضي الخصبة في البلاد. ووُضعت الزراعة المحمية لدعم المحاصيل المزروعة العالية القيمة نظرًا إلى قدرتها على توفير غلات كبيرة باستخدام كميات أقل بكثير من المياه. ومنذ الستينات، أنشئ العديد من مشاريع الدفيئة في كافة أنحاء البلاد. وقُدّر أن الدفيئات تشغل 8.000 هكتار تنتج 670.000 طن تقريبًا من الأغذية. ولطالما كانت المملكة العربية السعودية ناشطة في أنشطة البحوث والتنمية في مجال الزراعة المحمية. وأقامت الحكومة مركز البحوث الزراعية المستدامة. ويهدف المركز إلى إجراء بحوث تطبيقية حول التقنيات

الابتكارية لتصميم الدفيئة، بما يتلاءم مع الظروف المحلية (بما في ذلك كفاءة استخدام المياه) وحول تطبيق الإدارة المتكاملة للآفات من أجل نوعية الأغذية وسلامتها في الزراعة المحمية.

50- وأما الإمارات العربية المتحدة فتعتمد على الزراعة المحمية للمساعدة في تلبية الطلبات على الأغذية، وتعطي عن البلاد صورة أمة تقدمية واستشرافية. وفي الإمارات العربية المتحدة، توفر الزراعة المحمية فرصة للزراعة العامودية، بما يدرّ غلات كبيرة مرفقة بكفاءة كبيرة لجهة استخدام المياه. وقد أصبحت الزراعة العامودية شعبية في الإمارات العربية المتحدة حيث أُقيمت المشاريع التجارية في البلاد لزراعة الخضار المورقة، والخيار والطماطم من بين منتجات أخرى. وأثبتت الزراعة العامودية إنتاجيتها العالية؛ فمزارع الزراعة المائية العامودية للطماطم هي مثل على ذلك، الأمر الذي يسمح بإدخال 120 متراً مكعباً من المياه لكل طنّ من الطماطم التي يجري حصادها مقارنةً بنظم التربة التقليدية. كما أن الاهتمام الذي أبدته الإمارات العربية المتحدة في الزراعة المحمية استقطب الاستثمارات من حول العالم، فضلاً عن الاقتراحات لاستكشاف أوجه التعاون الثنائي مع بلدان مثل هولندا- وهو دليل على قوة الزراعة المحمية للنمو المستقبلي.

رابعاً - الحلول الرقمية للثورة الزراعية (الزراعة 4.0) في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا

51- تنتشر التكنولوجيات الرقمية في قطاع الزراعة في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا بوتيرة متسارعة. ويرتبط زخم هذه التنمية بدناميكية القطاع الخاص مقرونةً بطلب قوي من جميع طبقات المجتمعات الحضرية والريفية، وبدفع منتشر من التطور التكنولوجي. ولا شكّ في أن الاستثمارات الخاصة على أساس تجاري سوف توجّه الاعتماد المتزايد لتكنولوجيات الزراعة الرقمية وتوسيع نطاقها في الإقليم، إنما سوف يتطلب ذلك أيضاً تدخلات عامة من حيث السياسات الملائمة والأطر التنظيمية فضلاً عن توفير سلع عامة وشبه عامة.

52- والحلول الرقمية الرئيسية التي من المحتمل أن تكون ذات الصلة في قطاع الزراعة في الإقليم في الأجل المتوسط تتعلق بالتحديات الوارد وصفها في القسم الأول الذي يشمل التكيف مع تغير المناخ وإدارة المياه، فضلاً عن الحصول على المعرفة، والتمويل والسوق في مجال الزراعة. وتُعرض هذه الحلول في الشكل 3 أدناه، كما يرد وصفها في القسم أدناه بالنسبة إلى الإقليم بكامله.



الشكل 3: الحلول الرقمية ذات الصلة في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا

التحديات على صعيد التنفيذ

53- **الحواجر من جانب الطلب.** من جانب الطلب، تنطبق الأسباب العادية للاعتماد المحدود للتكنولوجيا الجديدة على الحلول الرقمية. وتتضمن هذه الأسباب: (1) غياب الوعي والمعرفة بالتكنولوجيا الرقمية في صفوف صغار المزارعين المتقدمين في السن؛ (2) عدم وجود استمرارية مالية مثبتة؛ (3) كلفة أولية عالية للتكنولوجيا؛ (4) عدم الحصول على منتجات مالية ملائمة؛ و(5) غياب إطار الحوافز للمستخدمين الريفيين.

54- **تحليل البيانات السليمة.** يجب أن تكون البيانات قابلة للتنفيذ لتوليد الآثار. فالبيانات الموثقة التي تم جمعها من أجهزة الاستشعار هامة، إنما لكي تولد هذه البيانات أثرًا إيجابيًا على قطاع المزارع الصغيرة النطاق، يجب أن يتمتع المزارعون بالقدرة على فهم كيفية العمل على هذه البيانات بشكل فعال- إن كان من خلال تحليل البيانات بأنفسهم أو تلقي المشورة القابلة للتنفيذ من الآخرين في شبكاتهم أو العمل ضمن سلاسل القيمة الخاصة بهم. ويجب أن يعكس تحليل البيانات التعليمات القابلة للتنفيذ التي هي ذات الصلة بالتحصيل المحددة، في مناطق جغرافية محددة، وتُنجز بدرجة من التطور يمكن لأصحاب الحيازات الصغيرة العمل بموجبها. وفي حين تتوفر بعض الممارسات الفضلى على الصعيد العالمي، ينبغي ترجمتها ونقلها على الصعيد المحلي ووفقًا لسياقات محددة. ويمكن أن يحسّن الدمج بين أجهزة استشعار عديدة نطاق وشمولية البيانات، إنما يجب موازنتها بالبساطة لتوليد أفكارٍ "جيدة بما فيه الكفاية" ترشد إجراءات العمل.

55- **الحصول على الإرشاد.** يجب أن تضع نظم الإرشاد برامج جديدة بأهداف ومجالات تركيز جديدة حول (1) البرامج الفنية التي تستهدف العاملين والأخصائيين في مجال الإرشاد الموجهين لرفع مستوى الوعي إزاء النظم لدعم القرارات التي توجهها البيانات والأدوات الرقمية التي يمكن استخدامها لدعم عملهم؛ (2) استراتيجيات التدريب الجديدة التي يستخدمها العاملون في مجال الإرشاد لدى إشراك المزارعين في استخدام الحلول الموجهة بالبيانات؛ و(3) تصميم وتقييم أثر الطرق الجديدة لتقديم الخدمات الاستشارية للمزارعين (مثلًا، الخدمات الاستشارية الموجهة بالبيانات) والنظر في إمكانية استخدام وسائل التواصل الاجتماعي لتبادل المشورة والمعلومات. وقد يعزّز الإرشاد نية الشباب في إقامة المشاريع لإيجاد الحلول الرقمية من خلال الاضطلاع بدور مزدوج: (1) يمكن تدريب أصحاب المصلحة ليصبحوا أصحاب مشاريع (كيف ولماذا يصبح الإنسان صاحب مشروع باستخدام حلول رقمية)؛ و(2) تشكيل جسر بين المزارعين (الاحتياجات، والمعرفة والمهارات) ومزودي الخدمات الذين يطورون حلولاً رقمية.

56- **الحصول على تمويل زراعي.** يعتمد استخدام التكنولوجيات الرقمية لتحسين الأداء المالي على مجموعة من الخدمات والتكنولوجيا المالية، مع إمكانية معالجة القيود المفروضة على الحصول على الائتمانات والمدخلات. على سبيل المثال، Agri-Wallet هي منصة إقراض ودفع تستخدم تقنية السجلات المغلقة لضمان شفافية وأمن المعاملات بالنسبة إلى جميع الفاعلين في سلسلة القيمة (المزارعون، والمؤسسات المالية، ومزودو المدخلات والمشترون التجاريون). ففي Agri-Wallet، تشمل المعاملات العادية شراء المزارعين للمدخلات الزراعية وشراء المجهزين والمجمّعين للمحاصيل المحصودة.

57- **منصات التجارة الإلكترونية للأغذية والزراعة.** تُعرّف التجارة الإلكترونية بشكل واسع بأنها المعاملة التجارية التي يتم تيسيرها من خلال منصة رقمية. ولأغراض الزراعة القائمة على أصحاب الحيازات الصغيرة، وُصفت التجارة الإلكترونية بأنها طريقة لتقديم خدمات من مؤسسات الأعمال إلى المستهلك عن طريق ربط المزارعين من أصحاب الحيازات الصغيرة بمزودي المدخلات أو المخرجات في سلسلة القيمة. وفي حين لاقى هذا المفهوم بعض النجاح في الأسواق الزراعية في الصين والهند، لم يتم بعد تحديد حجم التجارة الإلكترونية، حسبما يرد تعريفها أعلاه، في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. والأمثلة عن المنصات المخصصة للتجارة الإلكترونية للمنتجات الغذائية والزراعية تشمل Twiga. بالفعل، تستخدم منصة Twiga للأغذية تكنولوجيا الهاتف الجوّال للمواءمة بين العرض والطلب، وتجميع المشاركين في السوق وإيجاد المشترين لمنتجات المزارعين في سوق الفاكهة والخضار الكبير إنما مجزأً جدًا في أفريقيا. ومنذ أطلقت منصة

Twiga عملياتها عام 2014، شهدت نمواً وباتت تعمل مع أكثر من 13 000 مزارع و6 000 بائع في كينيا. وهي تثبت أنّ الاستخدام الذكي للتكنولوجيا ونماذج الأعمال المبتكرة قادر عن تحسين الأسواق الكبرى وغير الكفؤة في أفريقيا على غرار سلاسل الإمدادات الزراعية.

58- **تكنولوجيات سجل الحسابات الموزع للتتبع.** سوف يؤدي التتبع دوراً رئيسياً في إعادة رسم ملامح النظم الغذائية من حول العالم من خلال (1) توفير عملية جمع للبيانات الشاملة والمتسقة على امتداد سلسلة القيمة؛ (2) اعتماد تكنولوجيات جديدة تسمح بتقاسم البيانات بسهولة، وتجميعها وتحليلها؛ و(3) إيجاد حلول لاختبار الأغذية ورصدها تكون متدنية الكلفة، وقابلة للاستمرار تجارياً وشاملة. وفي مجال تتبّع الأغذية، تكتسب تقنية السجلات المغلقة بشكل متزايد دوراً مركزياً. وتتمثل إحدى طرق تنفيذ تكنولوجيات سجل الحسابات الموزع في تقنية السجلات المغلقة، وهو سجل حسابات رقمي، يتوافق باللامركزية، والثبات، وبمستوى عالٍ من الأمن، والشفافية والثقة. وتجري تجربة نظم التتبع المستندة إلى تقنية السجلات المغلقة في العديد من سلاسل القيمة الزراعية.

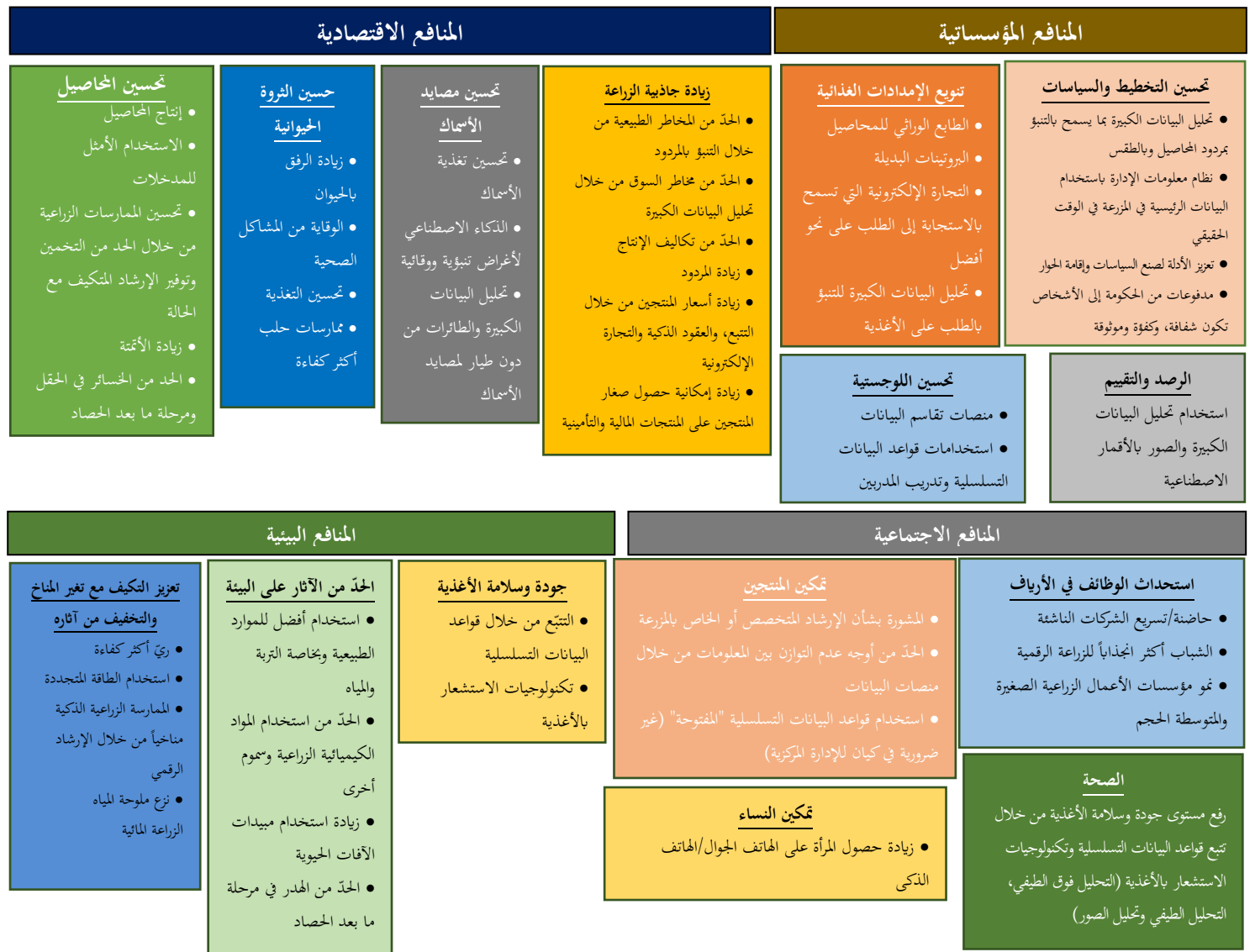
59- **تكنولوجيات الاستشعار بالأغذية لجودة وسلامة الأغذية.** بإمكان النهج غير الغازية وغير المدرة للاستشعار بالأغذية مثل الصور فوق الطيفية والتحليل الطيفي أن تحسّن جودة الأغذية وسلامتها. وتحدّد هذه التكنولوجيات المعلومات المتصلة بميكال المنتج (على سبيل المثال، أجهزة قياس الطيف بالأشعة ما دون الحمراء القريبة تستخدم القياسات الموقعية لتقييم طول الموجات المحددة من أجل تحليل الرطوبة، والبروتين ومحتوى الدهون بسرعة). ثم يجري تحميل هذه المعلومات في السحابة وتحليلها من خلال التعلم الآلي وخوارزميات تجهيز الصورة. وتشمل الأمثلة عن استخدام هذه التكنولوجيات استخدام الصور ما فوق الطيفية في الاختبارات لجودة لحم السمك، بما في ذلك السلمون، والتروت، وسمك القد، والهلبوت والقاروس.

60- **تقنية السجلات المغلقة للعقود الذكية.** هذه العقود هي بروتوكولات خاصة معدة للمساهمة في التفاوض حول العقد أو أدائه، أو التأكد منهما أو تنفيذهما. وتستخدم العقود الذكية تقنية السجلات المغلقة، وهي مصممة لتكون ذاتية التنفيذ حالما يتم استيفاء عدد من الشروط المحددة مسبقاً. وفي عقد ذكي، إن البنود التي ترعى تبادل السلع والخدمات مترسخة في الترميز، وتنطلق الإجراءات (مثل الدفع) بشكل تلقائي حالما تُستوفى الشروط (مثل تسليم المنتجات). وهي قابلة للتتبع ولا رجوع عنها.

خامساً- السبيل قدماً: الابتكار الرقمي لتحوّل نظم الأغذية الزراعية

(أ) المنافع والمخاطر المحتملة

61- بإمكان التكنولوجيات الرقمية أن تتصدّى للتحديات الرئيسية التي سوف تواجهها الزراعة في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا في العقود القادمة. وتشمل هذه التحديات الفجوات في إنتاج الأغذية للفرد الواحد، والتكيف مع تغيّر المناخ والقدرة على الصمود أمامه، وقاعدة متضائلة من الموارد الطبيعية وبخاصة تلك المتصلة بالمياه والتربة، وغلبة العائدات المتدنية والعالية المخاطر في الزراعة على نطاق صغير. ومن المرجح أن التكنولوجيات الرقمية سوف تساهم في التحسين الإجمالي للزراعة في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا من خلال توفير مجموعة من المنافع الاقتصادية، والمؤسسية، والبيئية والاجتماعية يرد تلخيصها في الشكل 4 أدناه، كما يرد وصف تفصيلي للآثار الممكنة وفقاً للكفاءة، والبيئة والإنصاف.⁶



الشكل 4: المنافع المحتملة المتصلة بالتكنولوجيات الرقمية في الزراعة

⁶ كيف تغيّر التكنولوجيات الرقمية الزراعة في إقليم المغرب (منظمة الأغذية والزراعة، 2020).

62- المخاطر الرئيسية المتصلة بالتحوّل الرقمي للزراعة هي التالية:

- عدم التطرّق إلى الهوة الرقمية بصورة فعالة وعدم التمكن من الحوّل دون الآثار السلبية لصغار المزارعين؛
- الفرصة الضائعة لجهة معالجة الإنصاف العالمي، والمشاكل الاجتماعية والبيئية؛
- الإفراط في تركّز السوق بين المزوّدين (الكبار) في القطاع الخاص، بما يؤدي إلى وضع حلول رقمية موحّدة وغير متمايّزة بشكل كافٍ؛
- التأثير على العمل. يُنظر إلى التكنولوجيات الرقمية بصورة عامة على أنّها "استبدال للعمل" في حين أنّ معظم هذه التكنولوجيات في الممارسة تعزز العمل، إنّما العروض والتجربة/الاختبارات ضرورية لتغيير هذا التصوّر. ويجب أيضًا أن تتم موازنة آثار تشريد العمل بتحسين المهارات، بما يؤدي إلى مفاعيل العودة إلى العمل⁷؛
- مستوى غير كافٍ من التعاون ومن الشراكات بين الحكومات والقطاع الخاص بشأن التكنولوجيات الرقمية للزراعة؛
- جهود غير كافية للترويج للبحوث العامة، والتوعية وعروض الحلول المكثّفة لأصحاب الحيازات الصغيرة في الزراعة الرقمية، إنّما من دون مكافحة التوحيد التي قد تشجّعها مؤسسات الأعمال الزراعية الكبيرة؛
- رغم تزايد الجهود، هناك خطر التنسيق غير الكافي للإجراءات المتصلة بالحصول على البيانات، والإدارة، والملكية والخصوصية التي يمكن أن تبطئ التحوّل الرقمي للزراعة.

(ب) التدخّلات العامة لتسخير الابتكار الرقمي

63- يقوم القطاع الخاص بتطوير ونشر التكنولوجيات الرقمية بشكل رئيسي لأغراض تجارية. ويستتبع ذلك أنّ مزودي الخدمات الرقمية التجارية سوف يتجهون أولاً إلى الأهداف السهلة المنال من وجهة نظر السوق، والتي تتمثل عادةً بالمزارعين الكبار والمتوسطي الحجم في كافة أنحاء العالم. وحين يتعلق الأمر بالابتكار، يصبح أصحاب الحيازات الصغيرة زبائن أقل جاذبية بالنسبة إلى الشركات التجارية سيما أنّهم يكونون خاضعين لمجموعة من القيود المذكورة آنفًا والتي تتطلب التدخّل العام لتخفيفها. وتهدف هذه التدخّلات إلى توليد بيئة مواتية للعرض والطلب على التكنولوجيات الرقمية للزراعة.

64- ويرد وصف تفصيلي للتدخّلات العامة التي من المرجح أن تكون ضرورية لتعزيز التحوّل الرقمي للزراعة في إقليم شمال أفريقيا. غير أنّ معظم هذه الإجراءات تنطبق أيضًا على بلدان أخرى في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. ويمكن أن تتخذ هذه التدخّلات العامة شكل إجراءات الدفع والجذب، يمكن تلخيصها على النحو التالي:

- قد تشمل إجراءات الدفع للزراعة الرقمية التشجيع على إيجاد بيئة أعمال أكثر ملاءمة من خلال (1) الحوار السياسي حول وضع أدوات رقمية للزراعة يمكن إجراؤه على مستوى القطاعات (قطاع الزراعة برمته)، وعلى المستوى الوطني/في المقاطعة/ الحوض الزراعي؛ مستوى سلسلة القيمة؛ مستوى التكنولوجيا المحدّد

(منصات الهاتف الجوّال، وإنترنت الأشياء، وصور الأقمار الاصطناعية، وتقنية السجلات المغلقة)؛ (2) توفير إطار تحفيزي لإقامة شركات ناشئة في مجال الزراعة الرقمية، بما في ذلك تشجيع الشركات الناشئة من خلال التحديات المرتبطة بالمعرفة والابتكار، والحاضنات والبرامج السريعة ونهج مجموعة الابتكار؛ (3) تحسين الحصول على المنتجات المالية (الدين، والأسهم، وشبه الأسهم والتمويل الجماعي) لمنظمات المنتجين، والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم والشركات الناشئة الراغبة في القيام باستثمارات رقمية؛ (4) تحسين وتنظيم الحصول على البيانات والمعلومات الضرورية لتطبيق التعلم الآلي للبيانات الكبرى في الزراعة الرقمية؛ (5) تحسين الإطار التنظيمي للتجارة الإلكترونية؛ (6) معالجة العثرات في البحوث العامة؛ و(7) تنسيق التدخلات مع جداول أعمال الاقتصاد الرقمي (حيثما توقّرت).

○ قد تشمل إجراءات الجذب للزراعة الرقمية (1) حملات التوعية والترويج للزيائن والمستهلكين المحتملين بشأن الحلول الرقمية الرئيسية للزراعة؛ (2) أنشطة عرض الحلول الرقمية في مراحل مختلفة من النظم الغذائية ولأنواع متنوعة من التكنولوجيات؛ (3) التدريب على مستويات مختلفة من النظام الغذائي وعلى تكنولوجيات رقمية مختلفة؛ (4) إقامة إطار من الحوافز لاستخدام واستهلاك المنتجات الرقمية بالاعتماد على الإعانات، ونظم القسائم والتخفيضات الضريبية؛ (5) تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص مع موزدي التكنولوجيا؛ و(6) تعزيز القدرات الفنية وروابط السوق مع الموردين للاستجابة بشكل أفضل إلى طلب السوق.

الملحق 1: قصص نجاح مختارة في مجال الابتكار في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا ضمن المنتدى الدولي حول الابتكار في نظم الأغذية الزراعية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة

#	المؤسسة	وصف الابتكار (الأثر الحجم وسواهما)
1	Fresh Source (جمهورية مصر العربية)	<i>FreshSource</i> هي المنصة الأولى بين الأعمال التجارية للأغذية الزراعية التي تربط المزارعين بمؤسسات الأعمال وتوفّر حلول الميل الأخير. وتقوم المنصة بسدّ الفجوات في الأمن الغذائي، والتصدي للفاقد في الأغذية، وتمكين المزارعين من خلال ربطهم بالأسواق الحديثة. ومنذ يناير/كانون الثاني 2019، أثّرت على حياة 1 500 مزارع من أصحاب الحيازات الصغيرة وباعة المنتجات الزراعية، كما بلغت إيرادات الشركة 120 ألف دولار أمريكي. وازداد دخل المزارعين بنسبة 20 في المائة. وقد حقّقت الشركة الفاقد من الأغذية من خلال نظم السلسلة الباردة.
2	مؤسسة اقتصاد المعرفة (جمهورية مصر العربية)	"بشائر" هي منصة لنظم المعرفة والتسويق في مؤسسات الأعمال الزراعية تجمع بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ونهج شاملة للأعمال. ويركز نموذج "بشائر" على سلاسل القيمة ذات الإمكانيات الأعلى لمؤسسات الأعمال الزراعية، وعلى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم وصغار المزارعين، مع شبكات محددة لكل سلسلة قيمة. كما أن نهج الأعمال الشامل الذي تدعمه أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والروابط بين المشتريين في السوق التي يتمّ تكييفها مع احتياجاتهم من حيث العرض، والشراكات مع الوكالات الحكومية لتقديم خدمات الإرشاد على الهواتف الجوالة، وتعزيز أوجه التآزر للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في مجال الأعمال الزراعية من خلال إقامة مركز افتراضي للأعمال الزراعية/مركز الحاضنة: Agrirowad، والمنصة الرقمية تربط المزارعين بالأسواق ومجموعة من خدمات الإرشاد. https://www.bashaier.net/aboutUs
3	WorldFish (جمهورية مصر العربية)	وقّرت منظمة WorldFish المفاسق من الجيل التاسع من GIANT إلى 11 مركزاً لتكاثر التفريخ في خمس محافظات؛ ثم قامت هذه المراكز بنشر وتحسين الزريعة المختلطة الجنس في 160 مفرجاً لسماك البلطي زودت 1 500 مزرعةً للأسماك بزريعة كلها من الذكور. وتشير نتائج تقييم أثر الجيل التاسع من GIANT في 83 من مزارع السمك هذه في أربع محافظات مصرية إلى أن استخدام GIANT في جميع المحافظات حقق محاصيل أكبر بشكل ملحوظ من الأسماك (أعلى بنسبة 12.3 في المائة إلى 26.4 في المائة) ونسبة أدنى من تحويل العلف تصل إلى 15.7 في المائة. كما أن مستزعي الأسماك الذين خزّنوا GIANT حقّقوا مبيعات أعلى إلى حدّ كبير في مبيعات الأسماك (5.567 دولار أمريكي/اللهكتار الواحد) مقارنةً بالذين خزّنوا سلالاً تجارية غير محسنة (5.192 دولار أمريكي/اللهكتار الواحد) في جميع المحافظات. وفي هذه الأثناء، يزيد نظام المجاري المائية في البرك إنتاجية تربية الأحياء المائية في البرك الموجودة من خلال استزراع الأسماك في مجارٍ مائية مهواة وإزالة النفايات الصلبة. ويستخدم النظام الدائري المغذيات كأسمدة للمحاصيل ويتطلّب استخداماً بالحدّ الأدنى للأدوية والمواد الكيميائية لضمان سلامة الأغذية.
4	الوكالة اليابانية للتعاون الدولي - (اليابان، وجمهورية مصر العربية، وفلسطين)	نقّدت الوكالة اليابانية للتعاون الدولي مشاريع للتعاون الفني تدعم المزارعين على نطاق صغير في جمهورية مصر العربية وفلسطين. واعتمد المشروعان نهج SHEP، الذي نظر في تحفيز المزارعين. ففي نهج SHEP، يزور المزارعون بأنفسهم الأسواق المتاحة ويجرون مسحاً للسوق. ثم وضع المزارعون رزنامة للمحاصيل أو خطة عمل وفقاً لاحتياجات السوق. وقد حسّن المزارعون المستهدفون زراعتهم بعد أن فهموا احتياجات السوق من قبيل المستوى المطلوب من الجودة، والتوقيت والحجم. وبدل المزارعون عقليتهم بشأن التسويق من "الزراعة والبيع" إلى "الزراعة من أجل البيع". وقد حقّق المزارعون المستهدفون مفهوم "الزراعة باعتبارها أعمالاً تجارية" ونتيجةً لذلك، تحسّنت كثيراً سبل عيشهم.

5	طرق للري والزراعة (الأردن)	تحسن "النقاطات" المنخفضة الضغط أداء نظم الري في الأردن التي هي بلاد فقيرة بالمياه، حيث يُستخدم نصف إمداد المياه في البلاد للري، وفقاً للتقرير الصادر عن وزارة المياه والري في الأردن عام 2016 بعنوان "الاستراتيجية الوطنية للمياه في الأردن للفترة 2016-2025". وفيما يتقدم تنفيذ المشروع، يساعد فهم أنواع المحاصيل المستخدمة في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا في توليد تكنولوجيا معتممة من أجل ادخار الطاقة، وضمان حالات انسداد أقل بغض النظر عن نوع المياه المستخدمة (مياه السطح، والمياه العادمة المعالجة، وما إلى ذلك). وتوحيد الجودة. بدأ المشروع عام 2011 في محافظتين (مناطق مهمشة) في الأردن، وأفضى إلى قيام مؤسسات أعمال صغيرة على مستوى المجتمع المحلي.
6	دودة- الحلول بتربية الديدان (لبنان)	يوقر برنامج "دودة" حلاً مستداماً لإيجاد طريقة سريعة وبسيطة بلا رائحة لمعالجة النفايات العضوية عند المصدر. ويسعى إلى توسيع نطاق ممارسة صنع سماد الديدان وتعزيز استخدامه (إنه السماد العضوي كمنتج نهائي) في الزراعة من أجل الحد من استخدام الأسمدة الكيميائية. وتوفّر الحلول في برنامج "دودة" الأدوات والطرق الضرورية التي تسمح للأشخاص باستخدام سماد الديدان في حدائقهم، وشققهم، ومدارسهم وأماكن عملهم مما يتيح لهم التخلص من النفايات العضوية وإنتاج الأسمدة الخاصة بهم في المنزل. وقد شاركت ست وثلاثون أسرة في اختبار هذه العملية؛ وكان المشاركون مسرورين بالنتائج.
7	مجمع "COSUMAR GROUP" (المغرب)	منصة "التأثير" التي صممتها مجموعة COSUMAR تمثل حلاً وُضع لتعجيل أداء العمل اليومي الذي يقوم به المزارعون وتبسيطه. تتألف هذه المنصة من نظام رقمي للإدارة الإلكترونية، وترصد العمليات الزراعية بدءاً من البذار وصولاً إلى نقل النباتات إلى مصافي السكر في الوقت الحقيقي من خلال استخدام الآلات الزراعية المتصلة ببعضها عن طريق النظام العالمي لتحديد المواقع. كذلك، إن الشركاء الزراعيين مجهزون ببطاقات تتيح لهم الحصول على المعلومات المتعلقة بهم في الوقت الحقيقي وبالتالي، تيسير جميع العمليات التي كانت تُجرى يدوياً في السابق. وفي ديسمبر/كانون الأول 2018، اتسع النظام ليشمل 80.000 مزارع في المناطق الخمسة المنتجة للسكر في المغرب، والموزعين وموزعي الخدمات.
8	برنامج Edama للحلول العضوية (المملكة العربية السعودية)	وُلد برنامج Edama للحلول العضوية من نهج للاقتصاد الدائري للتصدي لتحديات الاستدامة. من خلال العمل مع الطبيعة واعتماد نهج شامل لحلّ المشاكل، يعمل برنامج Edama على أن تعود جميع النفايات العضوية في المملكة العربية السعودية إلى الأرض. فالمنتج الرئيسي للبرنامج هو التالي: سماد الصحراء هو عامل عضوي محسن للتربة ومصمم خصيصاً لجعل التربة الرملية خصبة قادر/الإمكان. وهو يزيد من قدرة احتجاز المياه، ويوفر المواد العضوية والمغذيات، ويحسن هيكل التربة، ويثبت درجة الحموضة والملوحة، ويغذي الكائنات العضوية المفيدة في التربة ويعظم أداء النباتات باستخدام الكمية الأصغر الممكنة من المياه.
9	مشروع بونانا للتنمية الريفية المتكاملة (الصندوق الدولي للتنمية الزراعية/السودان)	الهدف الإجمالي للمشروع هو تحسين سبل العيش لدى الأسر الريفية الفقيرة في المنطقة المستهدفة وتعزيز قدرة المجتمعات المحلية على الصمود في وجه الجفاف. ويستهدف المشروع الأسر الريفية على نطاق صغير في مناطق الكثبان الرملية وسهول الطين، والأسر المنخرطة في الزراعة المروية وأصحاب الحيازات الصغيرة الذين يهاجرون موسميًا مع قطعانهم. كذلك، ساعد المشروع في تنمية إنتاج المحاصيل والمؤسسات الصغيرة خارج المزرعة، وبخاصة تجهيز الألبان. بدأ تنفيذ المشروع عام 2011 في مجتمعين محليين كتجربة. وحتى عام 2019، كان قد شارك فيه 313 مجتمعًا محليًا. وتبلغ المنطقة التي يغطيها الغور حوالي 14.000 هكتار لـ 7.000 مزارع تقريبًا.
10	برنامج "أحميني" (تونس)	يرمي برنامج "أحميني" إلى تيسير عملية شمل النساء الريفيات في نظام التغطية الاجتماعية من خلال السماح لهن بالتسجيل عن بعد عن طريق الهاتف الجوال من دون الحاجة إلى تحصيل مبلغ الاشتراك النقدي أو تكبد عناء الانتقال إلى الصندوق لدفع رسم الاشتراك. وتشمل الامتيازات المتأتية عن المشاركة في برنامج "أحميني" تغطية خطر حوادث العمل، والتغطية/المعالجة الصحية والمعاش التقاعدي. ومنذ مايو/أيار 2019، تسجّلت 8 000 امرأة في برنامج "أحميني"

<p>في عام 2017، تم تحويل أكثر من 1 020 و 350 دفيئة إلى نظام من دون تربة في الإمارات العربية المتحدة وعمان على التوالي. وتوفّر تقنيات الزراعة بدون تربة: (أ) إمدادات المياه والمغذيات المثالية لنمو النبات؛ (ب) خسارة المياه بالحدّ الأدنى عن طريق التبخر، بفعل ضيق عرض قنوات الزراعة؛ و(ج) القضاء على خسارة مياه الصرف، سيما أن المياه تُعاد إلى الخزان لتدويرها (نظام مغلق).</p> <p>وفي ما يتعلق بتكنولوجيا البيت الشبكي، فهي تحمي المحاصيل من البيئة القاسية فيما توفّر التهوية الجيدة لها، والمنافع الإضافية المتأتية عن الحماية من الآفات والأمراض. وتبيّن النتائج أن البيوت الشبكية ادخرت حوالي 77 في المائة من المياه، مع زيادة الربحية بنسبة 10 في المائة مقارنةً بالدفيئة المبرّدة.</p>	<p>المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة - البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية - (الإمارات العربية المتحدة)</p>	11
<p>يمثل الكينوا محصولاً مدرّجاً للدخل، ومناسباً جداً للتصدي للتحديات المتصلة بالدخل والبيئة التي يواجهها المزارعون من أصحاب الحيازات الصغيرة في المناطق الهامشية. فالطلب على الكينوا يزداد في المغرب وبإدر العديد من المزارعين إلى زراعة الكينوا في مناطق مختلفة في البلاد. إنما شهدت الغلات والإنتاج تبايناً وعدم اتساق، بمتوسط يتراوح بين 0.3 و 0.5 طن/هكتار فقط، في حين يمكن أن تصل الغلّة القصوى القابلة للتحقيق إلى 1.0 طن/هكتار. وأدخل المركز الدولي للزراعة المحلية الأنماط الوراثة للكينوا الأفضل أداءً التي تمّ تطويرها بعد سنوات من بحوث أجراها العلماء في المركز الدولي للزراعة الملحية، ونشرت الممارسات الفضلى في مجال الإدارة للحصول على الغلات المثلى في ظروف زراعية هامشية. بدأ البرنامج عام 2017، بمشاركة 200 مزارع في المرحلة التجريبية وحوالي 1.000 مزارع في مرحلة توسيع نطاق البرنامج.</p>	<p>المركز الدولي للزراعة الملحية (الإمارات العربية المتحدة)</p>	12
<p>الفكرة الابتكارية لمنظمة الأغذية والزراعة لدعم النساء في تأدية دور أكبر، من خلال إشراكهن أولاً في برنامج شامل لتنمية القدرات في تسوية النزاعات تمّ إشراكهن فعلاً في عملية إجمالية لتسوية النزاعات والوساطة. كذلك، كان دور المرأة في توعية المجتمع المحلي أساسياً في تعبئة أعضاء المجتمع المحلي للاتحاد من أجل إيجاد حلّ للنزاع. وقد نجح المشروع في إزالة التوتر وإقامة السلام في المجتمع. كذلك، درّ المشروع نقداً فورياً لفرص العمل للنساء والشباب على السواء. وهو يدّخر 170.000 م3 من المياه الضرورية جداً للري واحتياجات الشرب لدى الماشية. نتيجةً لذلك، نجحت منظمة الأغذية والزراعة بحلّ النزاعات في أكثر من ثلاثين موقعاً في البلاد.</p>	<p>منظمة الأغذية والزراعة - اليمن</p>	13