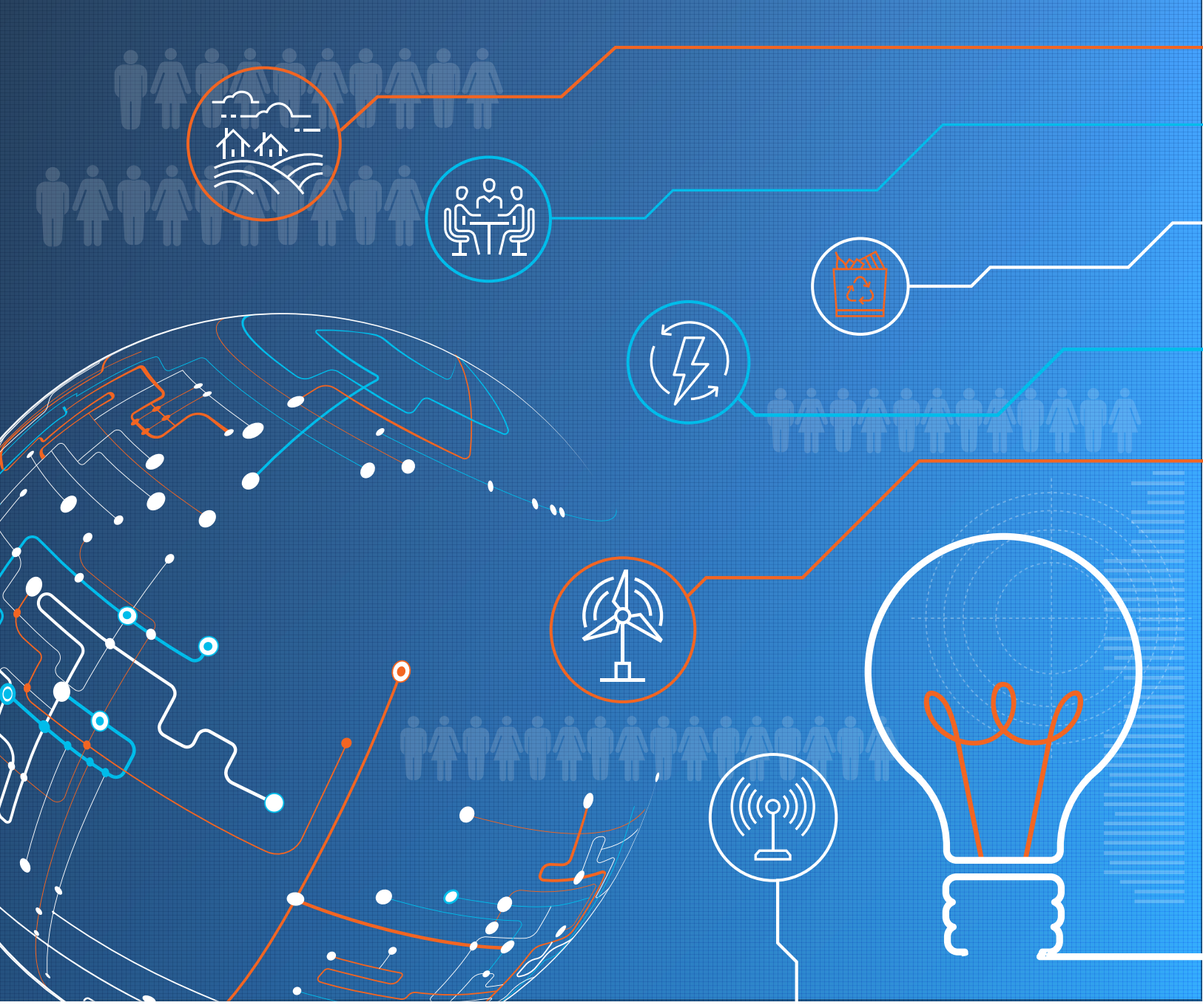


الابتكار والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة

آفاق واعدة في المنطقة العربية لعام 2030

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

ازدهارُ البلدان **كرامةُ الإنسان**

رؤيتنا

طاقاتٌ وابتكار، ومنطقتُنا استقرارٌ وعدلٌ وازدهار

رسالتنا

بشغَف وعزْم وعَمَل: نبتكِر، ننتج المعرفة، نقدِّمُ المشورة،
نبني التوافق، نواكب المنطقة العربية على مسار خطة عام 2030.

يداً بيد، نبني غداً مشرقاً لكلِّ إنسان.

E/ESCWA/TDD/2019/2

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

الابتكار والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة

آفاق واعدة في المنطقة العربية لعام 2030

الأمم المتحدة
بيروت

© 2019 الأمم المتحدة

حقوق الطبع محفوظة

تقتضي إعادة طبع أو تصوير مقتطفات من هذه المطبوعة الإشارة الكاملة إلى المصدر.

توجّه جميع الطلبات المتعلقة بالحقوق والأذون إلى اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، البريد الإلكتروني: publications-escwa@un.org.

النتائج والتفسيرات والاستنتاجات الواردة في هذه المطبوعة هي للمؤلفين، ولا تمثل بالضرورة الأمم المتحدة أو موظفيها أو الدول الأعضاء فيها، ولا ترتب أي مسؤولية عليها.

ليس في التسميات المستخدمة في هذه المطبوعة، ولا في طريقة عرض مادتها، ما يتضمن التعبير عن أي رأي كان من جانب الأمم المتحدة بشأن المركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها أو تخومها.

الهدف من الروابط الإلكترونية الواردة في هذه المطبوعة تسهيل وصول القارئ إلى المعلومات وهي صحيحة في وقت استخدامها. ولا تتحمل الأمم المتحدة أي مسؤولية عن دقة هذه المعلومات مع مرور الوقت أو عن مضمون أي من المواقع الإلكترونية الخارجية المشار إليها.

جرى تدقيق المراجع حيثما أمكن.

لا يعني ذكر أسماء شركات أو منتجات تجارية أن الأمم المتحدة تدعمها.

المقصود بالدولار دولار الولايات المتحدة الأمريكية ما لم يُذكر غير ذلك.

تتألف رموز وثائق الأمم المتحدة من حروف وأرقام باللغة الإنكليزية، والمقصود بذكر أي من هذه الرموز الإشارة إلى وثيقة من وثائق الأمم المتحدة.

مطبوعات للأمم المتحدة تصدر عن الإسكوا، بيت الأمم المتحدة، ساحة رياض الصلح،
صندوق بريد: 8575-11، بيروت، لبنان.

الموقع الإلكتروني: www.unescwa.org.

مصدر صورة الغلاف: iStock.com ©

شكر وتقدير

أعدّت هذه الدراسة شعبة التكنولوجيا من أجل التنمية في اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، في إطار برنامج عملها للسنتين 2018-2019 وضمن المحور الخاص بدعم دور التكنولوجيا والابتكار من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية.

وأشرفت السيدة نبال إدلبي، المديرة بالإنابة لشعبة التكنولوجيا من أجل التنمية ورئيسة قسم الابتكار، على إعداد هذه الدراسة ومراجعتها مع الأخذ بملاحظات الخبراء. وشارك كل من السيدة ليز دينر والسيدة مايا حمود والسيد محمد نهار، من قسم الابتكار، في عمليات البحث والمراجعة لهذه الدراسة. كما قدم السيد حيدر فريحات، مستشار متقدم للابتكار والتكنولوجيا، الدعم في إعداد هذه الدراسة.

وتستند الدراسة إلى تقرير موسّع أعدّه السيد نجيب عبد الواحد، وهو خبير في التعليم العالي والبحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار ومعاون وزير التعليم العالي سابقاً في الجمهورية العربية السورية. وتعتمد الدراسة، في الفصل الرابع منها، على تقرير أعدّه السيد حاتم مهني، وهو خبير في العلوم الاقتصادية وأستاذ جامعي في المدرسة العليا للتجارة في تونس.

وقد قام بمراجعة هذه الدراسة كل من السيد محمد نوار العوا، المستشار الإقليمي للتكنولوجيا من أجل التنمية في الإسكوا، والسيد عبد الإله الدوه جي، المستشار الإقليمي السابق لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الإسكوا، وأخذت ملاحظات كلّ منهما في الاعتبار. وشارك أيضاً في مراجعة الدراسة كل من السيد أسامة صفا، رئيس قسم المشاركة والعدالة الاجتماعية في شعبة التنمية الاجتماعية، والسيد عادل الغابري، مسؤول أول للشؤون الاقتصادية في شعبة التنمية والتكامل الاقتصادي في الإسكوا.

واستندت هذه الدراسة أيضاً إلى تعليقات قُدمت في اجتماعات داخلية للإسكوا، وإلى ملاحظات رُفعَت إلى لجنة إعداد التقارير في الإسكوا، ولا سيما من شعبة سياسات التنمية المستدامة، ومن مركز قضايا المرأة، ومن وحدة أهداف التنمية المستدامة.

وقد تولّى فريق قسم المؤتمرات المراجعة والتدقيق اللغوي والتصميم الفني لهذه الدراسة.

موجز تنفيذي

للتكنولوجيا والابتكار دورٌ هام في تحقيق التنمية المستدامة الشاملة. وقد أظهرت الدراسات التي أُعدَّت قبل صياغة خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وبعد إقرارها مدى مساهمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية. وما إن تبيّن مستوى التشعب والتعقيد في أهداف التنمية المستدامة حتى بات يُنظر إلى العلوم والتكنولوجيا والابتكار كأداة حاسمة لتحقيق تلك الأهداف في إطار الثورة المعرفية، وتسارع التقدم التكنولوجي. وويركز الهدف 9 من أهداف التنمية المستدامة على إقامة هياكل أساسية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل للجميع والمستدام، وتشجيع الابتكار. والابتكار أيضاً عنصرٌ أساسي في معظم الأهداف المعنية بالصحة والرفاه، والتعليم، والمساواة بين الجنسين، والعمل اللائق ونمو الاقتصاد، والمدن والمجتمعات المحلية المستدامة، والمناخ، والسلام والعدل والمؤسسات القوية، وعقد الشراكات.

وقد كانت الإسكوا جزءاً من التحرك العالمي منذ بدء صياغة خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها قبل عام 2015 وصولاً إلى إطلاق الخطة والبدء بتنفيذها في أوائل عام 2016. واقتناعاً بأهمية دور التكنولوجيا والابتكار في التنمية، اتخذت لدورتها الوزارية الثلاثين المنعقدة في عام 2018 موضوع التكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة، وصدر عنها توافق بيروت حول التكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة في المنطقة العربية. وفي هذا السياق، أعدّت الإسكوا، في عامَيْ 2017 و2018، عدداً من الدراسات حول الابتكار والتكنولوجيا والتنمية المستدامة الشاملة من أجل مساعدة صانعي السياسات في الدول العربية في التعرّف على نُهُج الابتكار والتكنولوجيات البازغة، واستكشاف سبل تسخيرها في خدمة السياسات الوطنية الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وأُعدَّت هذه الدراسة لتكمل عدداً من الدراسات والتقارير التي نشرتها الإسكوا في الأعوام الماضية مثل "سياسة الابتكار للتنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية"، التي تقدم إطار عمل يساعد صانعي القرار في الدول العربية على وضع سياسات ابتكار تحقيقاً لأهداف التنمية المستدامة، وتقرير حول "ملامح الابتكار في البلدان العربية: تحليل نقدي" يتناول ملامح الابتكار من منظور مؤشر الابتكار العالمي. ونشرت الإسكوا أيضاً عدداً من التقارير حول دور الابتكار في دعم أصحاب المصلحة مثل "إرشادات من أجل تعزيز الابتكار في القطاع العام في المنطقة العربية"، و"تعزيز الابتكار في الشركات المتوسطة والصغيرة في المنطقة العربية"، و"الابتكار الموجّه للمجتمع لتحسين الرفاه الاجتماعي". وتعمل الإسكوا حالياً على إعداد دراسة حول نُظُم الملكية الفكرية في المنطقة العربية لدعم الإطار العام لسياسات الابتكار، ودراسة أخرى حول الابتكار وريادة الأعمال والتحديات والفرص للشباب والمرأة في المنطقة العربية.

وتأتي هذه الدراسة لترسّخ أهمية النُهُج الجديدة للابتكار والتكنولوجيات الحديثة في السياسات التنموية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتتضمن لمحة عن خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وفلسفتها وأهدافها السبعة عشر والدور الهام الذي تؤديه العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تحقيق الأهداف والتصدي للتحديات في المنطقة العربية. وتستعرض الدراسة أيضاً المفهوم العام للابتكار

وتأثيره على رفاه الشعوب بعد أن تحوّل من تعريف علمي محدد إلى مفهوم أكثر مرونةً يغطي طيفاً واسعاً من الأنشطة بدءاً بالاكتشاف وصولاً إلى التطبيق العملي لمعرفة جديدة. وتشمل النُهُج الجديدة للابتكار، بالإضافة إلى النهج الخطي الأساسي، الابتكار الموجّه بالمهام، والابتكار الاجتماعي، والابتكار الاحتوائي، والابتكار القاعدي، والابتكار المفتوح والتعاوني، والابتكار العكسي. وتتضمن الدراسة تقييماً لمساهمة كل من النُهُج المذكورة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية ورصداً لعوامل النجاح التابعة لكل نهج لدى استخدامه في سياسات الابتكار. وتتناول الدراسة الرابط بين الابتكار والتكنولوجيا، ولا سيما على أعتاب ثورة صناعية كاسحة تقودها أربع مجموعات تكنولوجية، هي تكنولوجيا المواد، والتكنولوجيا الرقمية، والتكنولوجيا البيولوجية، وتكنولوجيا الطاقة والبيئة. وتحلّل تأثير هذه المجموعات على النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للحياة، وتستعرض بعض التكنولوجيات الواعدة للمنطقة العربية مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتات وغيرها.

وتقدّم الدراسة أربع مجموعات من التوصيات الموجّهة إلى الدول العربية من أجل دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في خططها الوطنية لتحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030 بما يتوافق مع إمكانياتها وتوقعاتها من العلوم والتكنولوجيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المستدامة:

(أ) المجموعة الأولى من التوصيات متعلّقة بتحفيز الاعتماد على التكنولوجيات الجديدة في التنمية الاقتصادية، وهي موجّهة إلى الدول التي لديها هياكل أساسية متقدمة نسبياً ومنظومة جاهزة للبحث والتطوير والابتكار. وتشمل هذه التوصيات وضع سياسات تأخذ بتطورات التكنولوجيا البازغة، ووضع سياسات لجذب الأدمغة، وبناء القدرات البشرية المتخصصة في التكنولوجيات الحديثة، وتخصيص الموارد المالية اللازمة لتشجيع المؤسسات الوطنية على الاستثمار في هذه التكنولوجيات والمساهمة في تقدم العلوم؛

(ب) المجموعة الثانية من التوصيات متعلّقة بوضع إجراءات تمويلية تحفيزية لتعزيز نظام الابتكار الوطني ودعم ريادة الأعمال، وهي موجّهة إلى الدول ذات الدخل المتوسط المرتفع، التي لديها رؤى وطنية طويلة المدى ومنظومة جيدة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتشمل هذه التوصيات توفير التمويل لدعم تأسيس الشركات الناشئة، ودعم البحث والتطوير في الشركات الصغيرة والمتوسطة، وتنظيم الأسواق المالية التي تساعد في نشر التكنولوجيات الجديدة، ووضع حوافز ضريبية، وتعزيز رأس المال المُخاطِر، وإنشاء صناديق استثمار من أجل تعزيز الابتكار؛

(ج) المجموعة الثالثة من التوصيات متعلّقة بدعم بناء نظام الابتكار الوطني وتحفيز نُهُج الابتكار القاعدي، وهي موجّهة إلى الدول ذات الدخل المتوسط الضعيف، التي لديها خطط تنموية متوسطة المدى ومنظومة غير مكتملة في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتشمل هذه التوصيات تطوير الهياكل الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبناء القدرات في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ووضع أنظمة متوازنة للملكية الفكرية، وتحسين سياسات الضرائب والاستثمار والمنافسة، وتصميم آليات الحوكمة لتوجيه الأنشطة الوطنية لأنظمة النقل الذكية والتنسيق بين أصحاب المصلحة؛

(د) المجموعة الرابعة من التوصيات متعلّقة ببناء المؤسسات المتخصصة وتوفير الهياكل الأساسية التكنولوجية لتحفيز الابتكار القاعدي، وهي موجّهة إلى الدول ذات الدخل الضعيف أو الخارجة من أزمات، والتي لديها نسيج اقتصادي هش ومنظومة ضعيفة في مجال العلوم

والتكنولوجيا والابتكار. وتشمل هذه التوصيات تحسين الظروف السياسية التي تؤثر على المناخ الاقتصادي والاجتماعي، وإعادة بناء منظومة العلوم والتكنولوجيا والابتكار أو ترميمها، وبناء القدرات، وإيجاد بيئة ملائمة للاستثمار العام والخاص في رأس المال البشري وفي الهياكل الأساسية العامة، وضمان وصول الجميع إلى شبكة الإنترنت بجودة عالية، ووضع الأطر التنظيمية التي تسهم في بناء الثقة، وتعزيز المهارات الرقمية للسكان.

المحتويات

	الصفحة
شكر وتقدير	iii
موجز تنفيذي	v
المصطلحات	xii
مقدمة	1
1. خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والابتكار والتكنولوجيا	**3**
ألف. مقدمة	5
باء. خصائص أهداف التنمية المستدامة	5
جيم. وضع الدول العربية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة	7
دال. دور العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تحقيق أهداف التنمية المستدامة	9
هاء. التحولات اللازمة لوضع إطار مفهومي جديد للتنمية في المنطقة العربية	11
2. الابتكار في خدمة أهداف التنمية المستدامة	**15**
ألف. مقدمة	17
باء. نُهَج الابتكار	17
جيم. خلاصة	56
3. التكنولوجيات البازغة في خدمة أهداف التنمية المستدامة	**61**
ألف. مقدمة	63
باء. مجموعات التكنولوجيا البازغة	64
جيم. التكنولوجيا البازغة في خدمة المدن الذكية والمستدامة	66
دال. التكنولوجيا البازغة في خدمة التنمية المستدامة في المنطقة العربية	69
هاء. التكنولوجيات البازغة في خدمة العمل الإنساني	74
واو. الاستشراف التكنولوجي من أجل اعتماد التكنولوجيات البازغة في المنطقة العربية	76
زاي. خلاصة	79
4. توصيات من أجل الاعتماد على العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية المستدامة	**81**
ألف. العلوم والتكنولوجيا والابتكار في البلدان العربية	83
باء. مقترحات وتوصيات من أجل تفعيل سياسات الابتكار لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في الدول العربية	91

المرفق 1. أمثلة إضافية على الابتكار التعاوني والمفتوح من أجل تحقيق التنمية المستدامة 95
المرفق 2. بعض قصص النجاح في الابتكار وريادة الأعمال في الدول النامية 98

المراجع 99
الحواشي 113

قائمة الجداول

الجدول 1. لوحة المعلومات الخاصة بأهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2018 8
الجدول 2. الأجيال المتعاقبة للابتكار الخطي 19
الجدول 3. عدد الباحثات في مجال العلوم والتكنولوجيا في المنطقة العربية 22
الجدول 4. خصائص المشاريع القديمة والمشاريع الحديثة الموجّهة بالمهام 24
الجدول 5. أمثلة على مبادرات الابتكار الموجّه بالمهام 26
الجدول 6. أمثلة على نماذج الابتكار الاجتماعي 30
الجدول 7. أمثلة على الابتكار الاحتوائي 38
الجدول 8. أمثلة على استخدام التكنولوجيا في الابتكار الاحتوائي 39
الجدول 9. أمثلة على حركات الابتكار القاعدي التقليدية والعصرية 43
الجدول 10. حركات الابتكار القاعدي مقارنةً بنهج الابتكار الخطي المعتمد في مؤسسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار التقليدية 44
الجدول 11. أمثلة على استخدام النمط الثاني للابتكار المفتوح في الشركات الكبرى 49
الجدول 12. أمثلة على استخدام الابتكار التعاوني الجماهيري في إنتاج المعرفة المفتوحة 50
الجدول 13. النظام البيئي الجديد للعلم المفتوح: منصات مفتوحة للحراك الأكاديمي والبحثي 52
الجدول 14. ملخص نُهُج الابتكار ومساهمتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة 57
الجدول 15. إسقاط مجالات تطبيق التكنولوجيات البازغة في المدن المستدامة والذكية على البلدان النامية 67
الجدول 16. آليات الاستشراف التكنولوجي 77
الجدول 17. هياكل إدارية لدمج الاستشراف الاستراتيجي في الخطط والسياسات الوطنية 77
الجدول 18. وضع الابتكار والتنافسية والتنمية البشرية في الدول العربية حسب المؤشرات العالمية 84
الجدول 19. التصنيف العالمي للدول العربية حسب مؤشرات الابتكار والقدرة التنافسية والتنمية البشرية 85
الجدول 20. تقديم تقارير الاستعراض الوطني الطوعي في المنطقة العربية 89
الجدول 21. العناصر الأساسية لمراحل دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الخطط التنموية 90
الجدول 22. معايير التوصيات المقترحة لدمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في السياسات الوطنية 92

قائمة الأشكال

الشكل 1. الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتنمية المستدامة في أهداف التنمية المستدامة ومقاصدها 6
الشكل 2. النموذج الخطي للابتكار 18
الشكل 3. الفجوة بين المرأة والرجل في مجال التعليم وفي مجال البحث العلمي 21
الشكل 4. إطار سياسة الابتكار من أجل التنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية 23
الشكل 5. المحركات الرئيسية لقطاع الأعمال الاجتماعي 32
الشكل 6. إطار مفاهيمي مقترح لنُهُج الابتكار الاحتوائي 40
الشكل 7. دوافع حركات الابتكار القاعدي وأبعادُها 42
الشكل 8. تطور انتشار فضاءات الصناع في العالم 43
الشكل 9. انتشار مختبرات التصنيع في العالم 45
الشكل 10. التحوّل من نقل المعرفة إلى إنتاجها المفتوح من خلال النمط الجماهيري للابتكار المفتوح 50
الشكل 11. أمثلة على منتجات ابتُكرَت في البلدان النامية قبل تسويقها في البلدان المتقدمة 55
الشكل 12. التكنولوجيات الجديدة والبازغة 64
الشكل 13. التقارب بين بعض التكنولوجيات الأساسية في الثورة الصناعية الجديدة 65
الشكل 14. الإطار العام للمدينة الذكية 67
الشكل 15. مبدأ عمل تكنولوجيا سلسلة السجلات 73

قائمة الأطر

الإطار 1. تجارب دولية في سياسة الابتكار الموجّه بالمهام 27
الإطار 2. المؤسسات الاجتماعية وريادة الأعمال الاجتماعية 32
الإطار 3. الابتكار الاجتماعي ودوره في مواجهة التحديات المتعلقة بقضايا اللاجئين والمرأة في المنطقة العربية 34
الإطار 4. أمثلة على استخدام نهج الابتكار القاعدي في معالجة قضايا المرأة 46
الإطار 5. المدينة الذكية 66
الإطار 6. مدينة دبي الذكية: نموذج من المنطقة العربية 69
الإطار 7. التكنولوجيا البازغة في خدمة اللاجئين 75
الإطار 8. الاستشراف التكنولوجي على المستوى الإقليمي: تجربة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي 78
الإطار 9. تجارب بعض الدول الأفريقية في بناء مجتمع المعرفة باستخدام العلوم والتكنولوجيا والابتكار 86

المصطلحات

طباعة ثلاثة الأبعاد	3D printing
التصنيع بالإضافة	Additive manufacturing
بحوث تطبيقية	Applied research
حركة التكنولوجيا المناسبة	Appropriate technology movement
الذكاء الاصطناعي	Artificial intelligence
المركبات الذاتية القيادة	Autonomous vehicles
بحوث أساسية	Basic research
البيانات الضخمة	Big data
تحليل البيانات الضخمة	Big data analytics
المعلوماتية الحيوية	Bioinformatics
تكنولوجيا حيوية	Biotechnology
سلسلة السجلات	Blockchain
علم المواطن	Citizen science
الابتكار المغلق	Closed innovation
الحوسبة السحابية	Cloud computing
مجتمعات ممارسة	Community of practice
الأشياء المتصلة	Connected things
التمويل الجماعي	Crowdfunding
التزود الجماعي	Crowdsourcing
لوحة المتابعة	Dashboard
مستودعات رقمية	Digital repositories
الابتكار الاجتماعي الرقمي	Digital social innovation
الطائرات بدون طيار	Drones
المركبات الكهربائية	Electrical vehicles

Fab labs	مختبرات التصنيع
Formative manufacturing	التصنيع بالتشكيل
Frontier knowledge	المعرفة الرائدة
Frontier technologies	التكنولوجيا الرائدة
Frugal innovation	الابتكار المقتصد
Global competitiveness index (GCI)	مؤشر القدرة التنافسية
Global innovation index (GII)	مؤشر الابتكار العالمي
Grassroots innovation movement	حركات الابتكار القاعدي
Hackerspaces	فضاءات القراصنة
Hardware incubator	حاضنة معدات صلبة
Human augmentation technology	التكنولوجيا المعززة للإنسان
Human development index (HDI)	مؤشر التنمية البشرية
Inclusive innovation	الابتكار الاحتوائي
Indigenous knowledge	المعرفة الأصلية
Integrated technology solutions	الحلول التكنولوجية المتكاملة
Internet of things (IoT)	إنترنت الأشياء
Linear innovation process model	النموذج الخطي للابتكار
Low-carbon technology partnerships initiative (LCTPI)	مبادرة شراكة التكنولوجيا منخفضة الكربون
Makerspaces	فضاءات الصناع
Mission-oriented innovation	الابتكار الموجه بالمهام
Open and collaborative innovation	الابتكار المفتوح والتعاوني
Photovoltaics	خلايا التوليد الضوئية
Pro-inclusion innovation	الابتكار من أجل الشمول
Pro-poor innovation	الابتكار من أجل الفقراء
Research and development (R&D)	البحث والتطوير
Reverse innovation	الابتكار العكسي
Robotics	الروبوتات
Science, technology and innovation	العلوم والتكنولوجيا والابتكار
Science, technology, engineering and mathematics (STEM)	العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

الشبكات الذكية	Smart grids
الابتكار الاجتماعي	Social innovation
التصنيع بالإنقاص	Subtractive manufacturing
الابتكار من أجل الاستدامة	Sustainability-driven innovation
التكنولوجيا التركيبية	Synthetic technology
التقارب التكنولوجي	Technology convergence
آلية تيسير التكنولوجيا	Technology facilitation mechanism
تكنولوجيات العنفات الريحية	Wind turbine technologies
المجلس العالمي للأعمال التجارية من أجل التنمية المستدامة	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

مقدمـة

يواجه العالم تحديات جسيمة تعيق تحقيق الاستدامة وتشمل الكوارث الطبيعية المتتالية، والركود الاقتصادي الكبير، والاستهلاك غير المتوازن للموارد الطبيعية، والصراعات المسلحة التي نشبت في العديد من المناطق في العالم، ولا سيما في منطقة الشرق الأوسط حيث عرقلت تلك الأحداث المسار التنموي وأضعفت الأنظمة والنماذج الاقتصادية على نحو غير مسبوق.

وتتيح خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والأهداف المتعلقة بها سبيلاً حتمياً لمواجهة هذه التحديات. وتشدد الخطة على ترابط التحديات وعلى الحاجة إلى إيجاد حلولٍ متكاملة وتغيير الذهنية السائدة واعتماد نهج إنمائي مبتكر ومتكامل. وفي إطار المنتدى العربي للتنمية المستدامة، ناقشت الإسكوا مع الدول الأعضاء التحديات التي تعيق تنفيذ أهداف التنمية المستدامة من حيث الاستفادة من النمو الاقتصادي، وتوفير فرص العمل اللائق للجميع، وحماية القوى العاملة، وقضايا المياه والطاقة والغذاء.

وبما أن التكنولوجيا والابتكار يحفّزان الإنتاجية والنمو الاقتصادي الشامل والتنمية المستدامة، فقد يسهمان في إيجاد حلول للتحديات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الأكثر إلحاحاً في العالم، ولا سيما في المنطقة العربية. ولا بدّ من نهجٍ متكامل عمادُه الابتكار الذي تعددت أشكاله ونماذجه منذ بداية العولمة الاقتصادية وثورة المعلومات والاتصالات في أواخر القرن الماضي.

وتهدف الدراسة الحالية إلى فهم النُهُج الابتكارية الجديدة والتكنولوجيات البازغة، والكشف عن دورها الواعد وفرص تسخيرها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية، واقتراح توصيات وأطر عمل لصانعي السياسات في المنطقة العربية. وتتألف الدراسة من أربعة فصول.

يتضمّن الفصل الأول معلومات أساسية عن خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وفلسفتها وأهدافها ونهجها التحويلي الشامل. ويستعرض السياق العالمي الاقتصادي والاجتماعي والبيئي الذي جرى فيه الانتقال من حقبة الأهداف الإنمائية للألفية إلى الحقبة الراهنة لخطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها السبعة عشر. ويبرز هذا الفصل الخصائص التحويلية التي تنفرد بها هذه الخطة، ويوضح الدور الحاسم الذي تؤديه العلوم والتكنولوجيا والابتكار في المساعي الرامية إلى تحقيق الأهداف والتصدي للتحديات والتداعيات التي تواجهها المنطقة العربية. ويلخّص هذا الفصل أيضاً التحولات اللازمة لوضع إطار مفهومي جديد للتنمية في المنطقة العربية.

ويستعرض الفصل الثاني من الدراسة المشهد الابتكاري العالمي بما في ذلك النماذج الابتكارية السائدة والجديدة، بدءاً بالنموذج الخطي الذي واكب انطلاقة الثورة التكنولوجية والصناعية منذ منتصف القرن الماضي وصولاً إلى النُهُج الابتكارية الجديدة التي يمكن اعتمادها في المنطقة العربية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويحدّد متطلبات دمج نُهُج الابتكار في السياسات التنموية التي تهدف إلى تحقيق خطة التنمية المستدامة، وهو موضوعٌ هام لأصحاب القرار وواضعي السياسات في المنطقة العربية.

ويتضمن الفصل الثالث أمثلةً على الدور الواعد لبعض التكنولوجيات البازغة المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة والتي يُتوقّع أن تزدهر في الأعوام القليلة المقبلة، من أجل تحليل جدوى تبنيها في المنطقة العربية لصالح تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويقدم هذا الفصل توصيات أساسية لأصحاب القرار حول متطلبات دمج التكنولوجيا في سياسات التنمية المستدامة على المستوى الوطني.

ويستعرض الفصل الرابع السياسات التنموية في المنطقة العربية ودور العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تلك السياسات. ويبين مدى تطور الدول العربية وفقاً لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار والمؤشرات التنموية العالمية. ويقترح هذا الفصل أيضاً سيناريوهات مختلفة لأصحاب القرار في المنطقة العربية من أجل اعتماد الابتكار والتكنولوجيا في السياسات التنموية بما يتناسب مع مدى تطور استخدام التكنولوجيا في الدول العربية والتقدم الذي تطمح إلى تحقيقه في هذا المجال.

وهذه الدراسة موجّهة لأصحاب القرار في المنطقة العربية، سواء كانوا في القطاع العام أو في القطاع الخاص، وللأكاديميين والباحثين ورواد الأعمال وأفراد المجتمع المدني المعنيين بقطاع التكنولوجيا أو التنمية. وتتميّز الدراسة بصياغتها العلمية التي يغلب عليها الطابع التنموي بحيث يجد فيها الباحث شرحاً مفصلاً لنُهُج الابتكار وبعض التكنولوجيات الواعدة، ويجد فيها صاحب القرار توصيات محددة على مستوى السياسة لدمج الابتكار والتكنولوجيا في خطط التنمية المستدامة.

1. خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والابتكار والتكنولوجيا

1. خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والابتكار والتكنولوجيا

ألف. مقدمة

في العقدَيْن المنصرمَيْن، حققت الأمم المتحدة إنجازَيْن تنمويين شملا جميع بلدان العالم، وهما إعلان الأهداف الإنمائية للألفية[1]، الذي طرح رؤية جديدة وجامعة للارتقاء بنوعية حياة الفئات الأكثر فقراً وتهميشاً في مهلة انتهت في عام 2015، وخطة التنمية المستدامة لعام 2030[2]، التي تقدم برنامج عمل من أجل الإنسان والأرض والازدهار. وعلى مسار آخر، شهد العالم أحداثاً مأساوية من كوارث طبيعية، وأزمات مالية، وركود اقتصادي، وصراعات مسلحة نشبت في العديد من البلدان بما فيها البلدان العربية. وكان لتلك الأحداث أثرٌ سلبيٌ على المسار التنموي العالمي والإقليمي.

وقد ارتقت العديد من البلدان، مثل تركيا وسنغافورة وكوريا الجنوبية، في الأعوام الماضية إلى مصاف الاقتصادات الصاعدة بعد أن كانت في عداد الاقتصادات النامية. غير أن الطلب على الموارد الطبيعية كالمياه والطاقة ازداد بوتيرة تجاوزت، في كثير من الحالات، قدرة النظام البيئي على تجديد نفسه. ونشأت من هذه الضغوط تحدياتٌ لا يمكن التعامل معها بطريقة معزولة، على نحو ما حصل في إطار إعلان الأهداف الإنمائية للألفية. ولا يمكن تحقيق الاستدامة من خلال أهداف تقتصر على بعدٍ واحد أو قطاع واحد[3].

وفي هذا السياق، اتفقت دول العالم على خطةٍ للتنمية المستدامة لما بعد عام 2015، دمجت الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على نحو شامل ومتوازن من أجل تحقيق النمو الاقتصادي والاحتواء الاجتماعي، وحماية البيئة. وفي أيلول/سبتمبر 2015، اعتمد قادة الدول خطة التنمية المستدامة لعام 2030 التي بدأ تطبيقها رسمياً في أول كانون الثاني/يناير 2016، والتزمت بموجبها الدول ببذل الجهود للقضاء على الفقر بجميع أشكاله، ومكافحة عدم المساواة، ومعالجة تغيُّر المناخ، وعدم إهمال أحد.

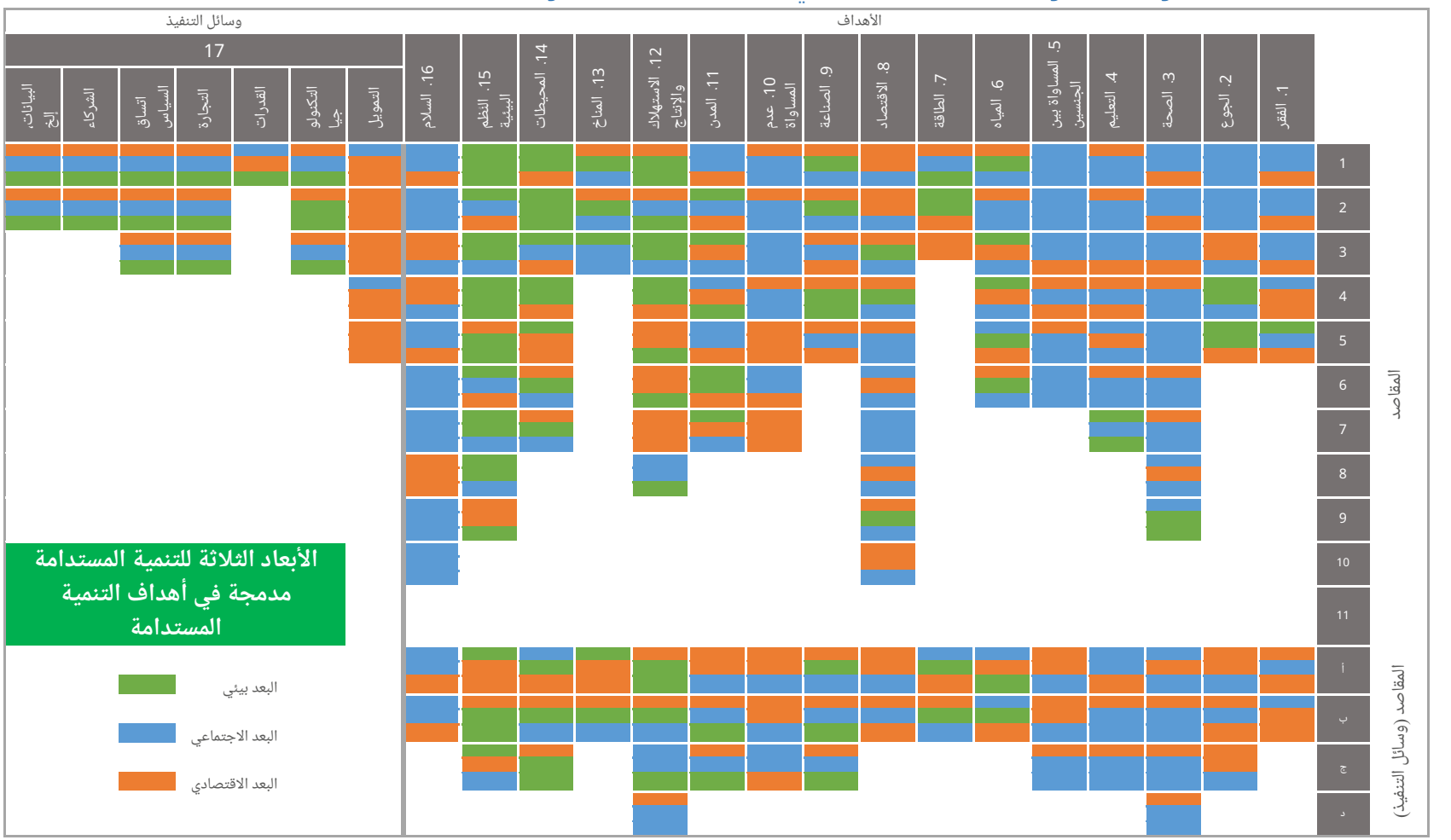
باء. خصائص أهداف التنمية المستدامة

تتميز أهداف التنمية المستدامة بترابطها وبطبيعتها المتكاملة. ولا بد من تصميم استراتيجيات ونُهُج على مستوى من التوازن والتكامل يحاكي أهداف التنمية المستدامة وخصائصها الشاملة للأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

1. أهداف متكاملة

تعني الطبيعة المتكاملة لأهداف التنمية المستدامة أنها صُمّمَت لتتفاعل في ما بينها، ما يعني أن كل هدف منها ينبغي أن يتحقق بموازاة الأهداف الأخرى، ما يزيد من أثرها. ويعود هذا التفاعل بين الأهداف إلى دمج الأبعاد الثلاثة للتنمية في الأهداف والمقاصد، كما هو مبين في الشكل 1. ومع أن معظم الأهداف السبعة عشر تختص ظاهرياً بأحد الأبعاد الثلاثة، تغطي المقاصد المرتبطة بكل منها الأبعاد كلها. فالهدف 2 من أهداف التنمية المستدامة، مثلاً، يُعنى

الشكل 1. الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتنمية المستدامة في أهداف التنمية المستدامة ومقاصدها



المصدر: OECD, 2015d.

بالقضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية المحسّنة وتعزيز الزراعة المستدامة ولكنه يغطي قضايا اجتماعية كسوء التغذية والهشاشة، واقتصادية كالإنتاجية الزراعية وتجارة المحاصيل الزراعية، وبيئية كالتنوع الوراثي والاستجابة المناخية.

ولا ينعكس التكامل حصراً في الأبعاد الثلاثة المدمجة في الأهداف والمقاصد بل يتجلى أيضاً في الروابط البينية القائمة بين المقاصد. وتختلف هذه الروابط من حيث تأثيرها على القطاعات المستهدفة، فقد تسهم في تعزيز التماسك والحفاظ على التنمية المستدامة في بعض الحالات، وقد يكون تأثيرها متعارضاً أو مشروطاً في حالات أخرى. ولهذه الروابط البينية دورٌ هام لأنها تتيح التماسك بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة على نحو يتناقض مع جدول أعمال القرن 21 المعتمد في ريو دي جانيرو في عام 1992 والذي تُعتبَر فيه تلك الأبعاد مجرّد مرتكزات للتنمية المستدامة.

لذا، ليست أهداف التنمية المستدامة قائمةً من الأهداف بل شبكة مترابطة ومعقدة من العلاقات المتبادلة حيث يمكن للتقدم المحرز في مجال ما أن يعزز التقدم في مجالات أخرى أو أن يضعفه. ويمثل الفهم الكامل لأهداف التنمية المستدامة ومواءمتها مع الواقع على المستوى الوطني أولى التحديات التي تواجهها الدول.

2. أهداف عالمية

تؤكد خطة التنمية المستدامة وأهدافها على توسيع نطاق فوائد التنمية لكي تشمل الجميع، ما يتطلّب من الجهات الفاعلة في جميع البلدان تقاسم المسؤولية من أجل بناء عالم مستدام.

وقد أظهرت الدراسات التحليلية أن الطابع العالمي لأهداف التنمية المستدامة يتمثل في بعدَيْن أساسيَيْن: البعد الأول إنساني لأن أهداف التنمية المستدامة ترمي إلى تعميم الاستفادة من مكاسب التنمية المستدامة من دون إهمال أحد، وإتاحة الوصول الشامل إلى الخدمات الأساسية مثل الصحة والتعليم والمياه والطاقة، وتوفير نوعية حياة كريمة على المستوى العالمي، وتمكين الأشخاص أينما وُجدوا في العالم من المشاركة على نحو كامل في الحياة الاقتصادية والسياسية. أما البعد الثاني فهو بعدٌ مصيري ويتعلق بقابلية تطبيق الأهداف على جميع البلدان من دون استثناء مع الإقرار بضرورة تكييف هذه الأهداف مع الظروف الوطنية. ونظراً لتكامل الأهداف والمقاصد، من البديهي أن يكون هذان البعدان مترابطَيْن ومكمِّلَيْن لبعضهما بعضاً. لذا، سيكون للقرارات المتخذة في الدول المتقدمة، مثلاً، تأثيرٌ سلبي أو إيجابي على آفاق محاربة الفقر وتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة في سائر دول العالم[4].

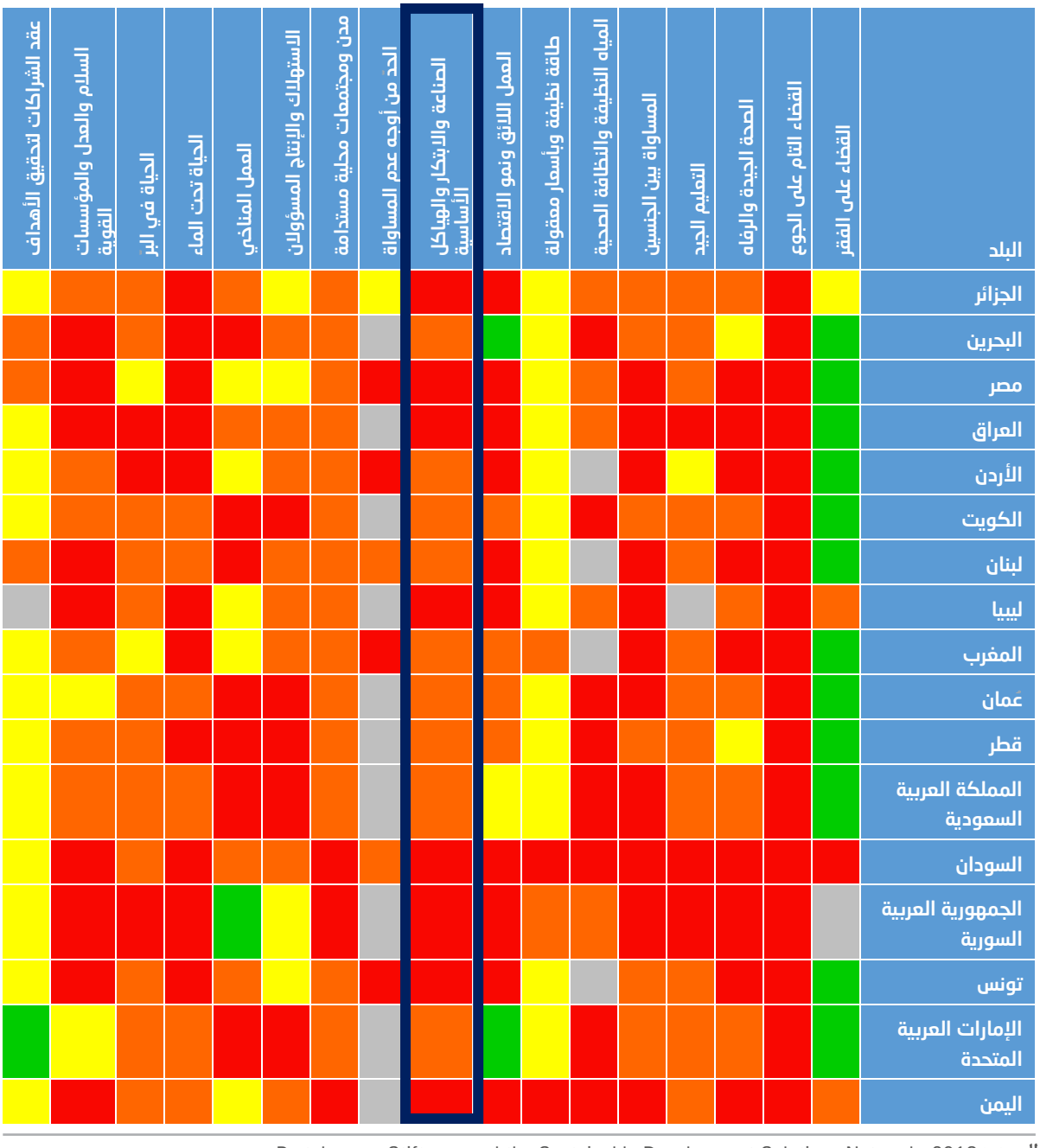
3. أهداف تحويلية

يمكن الاستنتاج بأن الطابع المتكامل والعالمي لأهداف التنمية المستدامة قد كرّس تحولاً هاماً عن الأهداف الإنمائية للألفية التي لم تكن سوى أجندة للتعاون الإنمائي لصالح البلدان الأقل نمواً، وتحولاً ضمنياً عن نهج "بقاء الأمور على حالها" الذي لم يعد صالحاً لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. وما يجعل خطة التنمية المستدامة وأهدافها تحويليةً بالفعل هو أنها تدعو جميع البلدان، سواء كانت نامية أو متقدمة، إلى التحرّك والتحول لكي تسعى مجتمعةً إلى تحقيق مسار مستدام للتنمية.

جيم. وضع الدول العربية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

لا تزال معظم الدول العربية بعيدة عن تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كما هو مبين في لوحة المعلومات الخاصة بأهداف التنمية المستدامة (الجدول 1).

الجدول 1. لوحة المعلومات الخاصة بأهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية، 2018



المصدر: Bertelsmann Stiftung, and the Sustainable Development Solutions Network, 2018.

ملاحظة: تدل الخانات باللون الأخضر على الحدّ الأقصى للتقدم المحرز في كل مؤشر والحدّ الأدنى المطلوب لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتدل الخانات بالأصفر والبرتقالي والأحمر تدريجياً على التباعد عن تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتشير الخانات الرمادية اللون إلى عدم توفر البيانات.

واللافت هو أن جميع الدول العربية ينبغي أن تبذل جهوداً مكثفة من أجل تحقيق الهدف التاسع الذي يرتبط على نحو مباشر بالتكنولوجيا والابتكار.

ويبين تحليل وضع الدول العربية في ما يتعلق بأهداف التنمية المستدامة أن الأمن الغذائي والزراعة المستدامة (الهدف 2) والإدارة المستدامة للمياه (الهدف 6) هي تحديات كبيرة وأولويات في معظم الدول العربية. ونتائج العديد من الدول العربية سيئةٌ في مجال المساواة بين الجنسين (الهدف 5)، وتبرز الحاجة إلى توفير بيانات دقيقة عن عدم المساواة في الدخل (الهدف 10) وبيانات عن توزيع الدخل والثروة في المنطقة من أجل توجيه السياسات. وفي الأعوام الماضية، أحرز العديد من دول المنطقة، بما في ذلك الدول المتأثرة بالنزاعات، تقدماً في إنهاء الفقر المدقع (الهدف 1) وفي تحسين نتائج الصحة وتعزيز الطاقة النظيفة ذات الأسعار المعقولة (الهدف 7). وعلى مسار آخر، تعثرت معظم بلدان المنطقة في تحقيق الأهداف البيئية، ولا سيما العمل المتعلق بالمناخ (الهدف 13)، والحياة تحت الماء (الهدف 14)، والحياة على الأرض (الهدف 15). ولا تزال معظم الدول العربية أيضاً بعيدةً عن تحقيق الهدف 9 المعني بالصناعة والهياكل الأساسية والابتكار.

دال. دور العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

نظراً للثورة المعرفية وتسارع وتيرة الابتكار والتقدم التكنولوجي، تحتل العلوم والتكنولوجيا والابتكار مكانةً خاصة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتُعتبَر أساسيةً من أجل تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها السبعة عشر.

والهدف من خطة التنمية المستدامة التأثير على مسار التنمية في العالم لتلبية تطلعات الجميع في العيش الكريم كأعضاء متساوين في مجتمعات مزدهرة، والحد من تدهور البيئة. وأحد العناصر الرئيسية للخطة هو تنشيط الشراكة العالمية بين الحكومات والمجتمع المدني والقطاع الخاص ومنظومة الأمم المتحدة والجهات الفاعلة الإنمائية الأخرى من أجل تحقيق التنمية المستدامة. وتُعد العلوم والتكنولوجيا والابتكار أداةً حاسمة لبناء الشراكات ومعالجة معظم التحديات التنموية وتنعكس أهميتُها في العديد من أهداف التنمية المستدامة. فالهدف 9 يُعنى بأهمية الابتكار والبحث العلمي، ولا سيما في المقصد 9.5 والمقصد 9.7، وتتقاطع أهمية الابتكار والتكنولوجيا في العديد من أهداف التنمية المستدامة ومقاصدها مثل الأهداف 3 و4 و5 و8 و9 و11 و13 و16 و17. وأظهرت إحدى الدراسات أن هذه الأهداف لن تتحقق إن لم تُعتمَد نُهُج التكنولوجيا والابتكار على نحو جدي وشامل، وإن لم يحصل تغيُّر جذري في السياسات ذات الصلة[5].

ولقد نظرت لجنة الأمم المتحدة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية[6] في مجموعة واسعة من التكنولوجيات الجديدة والبازغة التي يمكن أن تسهم في معالجة قضايا التنمية المستدامة كالقضاء على الفقر، وحماية كوكب الأرض، وإدارة المخاطر المناخية والأخطار الطبيعية، والنهوض بالمساواة بين الجنسين ومنع نشوب الصراعات. وفي مجال تحقيق الأمن الغذائي ومكافحة الجوع، أشارت اللجنة إلى أن التكنولوجيا الحيوية والتركيبية تأتي في مقدمة التكنولوجيات البازغة[7]. وقد أثبتت بعض التكنولوجيات، مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة والروبوتات والطباعة الثلاثية الأبعاد، جدواها في العديد من المشاريع الرائدة التي انطلقت في مجال التنمية المستدامة في بعض البلدان النامية والأقل نمواً. فقد استُخدمَت البيانات الضخمة في معالجة النفايات الإلكترونية في الصين، وفي الحد من التلوث وتخفيف الازدحام المروري في بنغلاديش، وفي حشد مصادر جديدة للتمويل مثل توليد رأس المال الأولي لدعم الطاقة الشمسية في

بوركينا فاسو[8]. وتتيح التكنولوجيا الجديدة والناشئة، ولا سيما تلك التي تعتمد على التكنولوجيا الرقمية، تخفيض تكاليف الإنتاج وتوفير منتجات وخدمات بأسعار أقل تناسب احتياجات الفقراء، ومساعدة القطاع العام في الحد من الإنفاق وزيادة مردود الاستثمار.

أما تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فهي تكنولوجيا عابرة للقطاعات وتُعتبر عاملاً هاماً في التنمية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وأداةً تمكينية للابتكار ووسيلةً ضرورية لتحقيق التنمية الشاملة للجميع انطلاقاً من مبدأ عدم إهمال أحد. وقد كشفت دراسات أُجريَت على عينة من 15 بلداً من البلدان المتقدمة والنامية عن الترابط الواضح بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتقدم المحرز في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما عندما يُوجَّه استخدام هذه التكنولوجيا نحو التنمية المستدامة[9]. ولمنصات التكنولوجيا العالمية، مثل الإنترنت والتجارة الإلكترونية والحوسبة السحابية ووسائل الإعلام الاجتماعية، دورٌ هام في تحفيز النُهُج التشاركية للابتكار وإزالة الحواجز الناجمة عن التباعد الجغرافي. وتُعتبر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هامةً من أجل تحقيق الهدف 5 من أهداف التنمية المستدامة، الذي يتعلق بتحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين جميع النساء والفتيات. فهذه التكنولوجيا تتيح للمرأة التي تمكث في المنزل، نتيجة بعض التقاليد والعادات في المجتمع، متابعة تعليمها والعمل عن بعد في حالات الأمومة والعوارض الصحية، وتسويق منتجاتها اليدوية أو الفنية أو الزراعية عبر المنصات التكنولوجية، والاستفادة من فرص عمل جديدة تعتمد على استخدام الحاسوب.

ويُذكَر أن الدور التنموي الفعال للتكنولوجيا والابتكار يشمل الأدوات والتطبيقات الواردة في الهدف 16 المتعلق ببناء السلام والعدل والمؤسسات القوية، بما في ذلك في مجتمعات ما بعد الصراع[10]. ويُعَد توفير المعرفة والتكنولوجيات الجديدة للجميع، بما في ذلك من خلال نقلها إلى البلدان النامية، أمراً أساسياً لتطوير القدرات العلمية والتكنولوجية لتلك البلدان من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وفي هذا الإطار، لا بد من الإشارة إلى الهدف 17 المتعلق بتعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل التنمية المستدامة، الذي يؤكد في المقصد 17.6، على التزام الدول المتقدمة بالتعاون مع الدول النامية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ويُعنى المقصد 17.7 أيضاً بتشجيع تطوير التكنولوجيات السليمة بيئياً ونقلها ونشرها إلى البلدان النامية. ويشدد المقصد 17.8 على التفعيل الكامل لبنك التكنولوجيا وآلية بناء القدرات في مجال العلم والتكنولوجيا والابتكار وتعزيز استخدام التكنولوجيا التمكينية، ولا سيما تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ولتسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة، أُنشئت آليةٌ لتيسير التكنولوجيا، نصت عليها خطة عمل أديس أبابا[11] وخطة التنمية المستدامة لعام 2030. وترتكز الآلية على فريق عمل مشترك بين وكالات الأمم المتحدة، ومنتدى سنوي معني بتسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار من أجل أهداف التنمية المستدامة، ومنصة شبكية لتسهيل الوصول إلى مبادرات الأمم المتحدة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتتيح هذه الآلية التعاون وبناء الشراكات بين الدول الأعضاء، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص، والأوساط العلمية، وكيانات الأمم المتحدة وأصحاب المصلحة الآخرين من خلال تبادل المعلومات والخبرات وأفضل الممارسات.

وإذا كان مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار محورياً لبلوغ أهداف التنمية المستدامة، فإن الدول العربية تواجه عدة تحديات في هذا المجال. فالمنطقة العربية

لا تضمّ أكثر من 2 في المائة من الباحثين في العالم مقارنة بنسبة 6.4 في المائة في الدول ذات الدخل المتوسط الأدنى، و28 في المائة في الدول ذات الدخل المتوسط الأعلى و64.4 في المائة في الدول ذات الدخل العالي[12]. ومع أن بعض الدول العربية قد وضعت سياسات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، مثل الأردن والإمارات العربية المتحدة وقطر ومصر والمغرب والمملكة العربية السعودية[13]، لا تزال بحاجة إلى بذل مزيد من الجهود من أجل تحسين نوعية التعليم وزيادة نسب خريجي العلوم والتكنولوجيا.

وليس في المنطقة العربية اهتمامٌ كافٍ بالبحث والتطوير، حيث بلغ متوسط الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في المنطقة 0.2 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، وهذا يعادل خمس متوسط إنفاق الدول النامية و12 في المائة من المتوسط العالمي، ما أدى إلى ناتج ابتكاري متواضع في المنطقة ككل[14].

وتفتقر غالبية منظومات البحث العلمي والابتكار في المنطقة العربية إلى البيئة القانونية المناسبة وإلى المؤسسات الوسيطة التي أصبح دورها هاماً في دعم عمليات الابتكار نتيجة الأنماط والنُهُج الابتكارية الجديدة[15].

ويمكن القول إن التقدم التكنولوجي في المنطقة العربية ليس بالمستوى المنشود، ما عدا في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذي أحرز تقدماً ملحوظاً[16] على الرغم من التحديات المتأصلة في المنطقة العربية مثل غياب البيئة التنظيمية الملائمة، والقرصنة العالية للبرامج الحاسوبية، وعدم كفاية التمويل، وغياب خطة إقليمية مشتركة ومتكاملة، وعدم كفاية القدرات العلمية والهندسية الخاصة بهذا القطاع[17].

هاء. التحولات اللازمة لوضع إطار مفهومي جديد للتنمية في المنطقة العربية

1. التحول في التعاون الدولي التنموي

يُعنى الهدف 17 من أهداف التنمية المستدامة بتعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل تحقيق التنمية المستدامة. لذا، من المهم في المرحلة القادمة تعزيز التعاون الدولي من أجل التنمية المستدامة وإحداث تحوّل في الشراكات بين أصحاب المصلحة في المجتمع، ولا سيما مع تزايد أهمية الشراكة مع القطاع الخاص والمجتمع المدني في مجال التنمية المستدامة. وينبغي أن تُبنى هذه الشراكات على أسس جديدة أهمّها ضمان الوضوح والشفافية في توزيع الأدوار والمسؤوليات بين جميع أصحاب المصلحة، وتحديد الشروط المرجعية للشراكات، بما في ذلك قنوات المحاسبة المتبادلة، والنظر في مدى التوازن بين الكلفة والمنفعة.

وقد انطلقت مبادرات ومشاريع الشراكة المحلية والدولية في مجال التنمية المستدامة وأصبحت من الممارسات الشائعة بفضل شبكات ومنصات المعرفة الدولية الابتكارية التي تتيح المزيد من فرص التعاون مع الكيانات العامة والخاصة. وتشمل هذه المنصات تلك التي أحدثتها الأمم المتحدة لخدمة التنمية المستدامة مثل منصة الشراكات لأهداف التنمية المستدامة[18]، وآلية تيسير التكنولوجيا. وتُعتبر مبادرة شراكة التكنولوجيا منخفضة الكربون التابعة للمجلس العالمي للأعمال التجارية من أجل التنمية المستدامة مثالاً ناجحاً لشراكات الابتكار العالمية حيث تضم أكثر من 160 شركة[19].

2. التحول في مجال الحوكمة

لا بد من حصول تحوّلات في آليات اتخاذ القرارات المتعلقة بالتنمية في الدول العربية. والتحوّل الأهم هو اعتماد النهج التشاركي، وهو نهج تصاعدي، من الأسفل إلى الأعلى، قائم على إشراك الجهات الفاعلة الحقيقية، ولا سيما الجمهور والمجتمع المحلي والقطاع الخاص. ولا نيبغي أن تقتصر التنمية على اعتماد النهج التنازلي، من الأعلى إلى الأسفل، الذي كثيراً ما يعكس رؤى أصحاب القرار فقط.

وتأكيداً على أهمية النهج التشاركي في إنجاح المشاريع التنموية، تدعو العديد من المقاصد التابعة لأهداف التنمية المستدامة إلى تطبيق مبدأ المشاركة المجتمعية مثل المقصد 5.5 المتعلق بالمساواة بين الجنسين، والمقصد 6-ب المتعلق بالمياه، والمقصد 11.3 المتعلق بالتخطيط.

والتحوّل الآخر الذي يفرض نفسه في مجال الحوكمة الوطنية والإقليمية والدولية هو التخلي عن نهج التطوير والاختبار على المستوى المحلي والاستفادة من التجارب الناجحة للبلدان الأخرى بعد مواءمتها مع السياق الوطني[20]. ولا بد من الإشارة، في هذا الإطار، إلى أساليب التزود الجماعي (crowdsourcing) التي برزت في الأعوام الأخيرة وتبنّتها الأمم المتحدة بعد أن أثبتت هذه الأساليب جدواها في إيجاد أنجع الحلول للمشاكل المطروحة، ولا سيما في ما يتعلق بخطة التنمية المستدامة[21].

3. التحول نحو اعتماد نُهَج شاملة لعدة قطاعات واختصاصات

يستمد هذا التحول أهميته من خصائص أهداف التنمية المستدامة الموجهة نحو صياغة رؤية شاملة للتنمية باعتماد نُهَج متعددة القطاعات والاختصاصات، ما يشكّل تحدياً كبيراً للمنهجية القطاعية المعتمدة في معظم البلدان، ولا سيما في البلدان النامية. وفي المنطقة العربية تحديداً، تسود عقلية التقوقع والانعزال سواء في الوزارات والمؤسسات الحكومية أو في البرامج والأقسام الجامعية. وتؤكد أهداف التنمية المستدامة على تبنّي النهج الشامل لعدة اختصاصات بعد أن أثبت جدواه على المستوى الأكاديمي والبحثي والمهني[22]. واللافت هو أن التكنولوجيا الحديثة التي يوصى باستخدامها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة هي بحكم طبيعتها متكاملة وشاملة لعدة تخصصات وقطاعات. وقد أصبح ما يُسمَّى بنهج الحلول التكنولوجية المتكاملة أحد الاتجاهات الحديثة في هذا المجال[23].

وتمثل النُهُج المتعددة القطاعات تحدياً كبيراً في المنطقة العربية لأن غالبية القضايا المطروحة في إطار التنمية المستدامة مركّبة ومتشعبة وتتطلب تطبيقاً جدياً للنُهُج الشاملة لعدة قطاعات، مثل قضايا تغيُّر المناخ، ومعالجة الفقر، والاستهلاك المستدام للموارد، والاقتصاد الأخضر. ويُعتبَر تحقيق أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية، مثلاً، هاماً جداً من أجل تحقيق التنمية المستدامة. لذا، اعتُمد ما يُسمّى بنهج الترابط بين المياه والطاقة والغذاء على المستوى الإقليمي العربي[24].

4. التحول نحو اعتماد التفكير النُظمي

يتيح النهج النُظمي الأسلوب الأمثل للتعاطي مع المشاكل المعقدة ومع أهداف التنمية المستدامة لأنه يعتمد رؤية شاملة ومتكاملة من خلال تطبيق ديناميات النُظم على الروابط القائمة بين المكونات البيئية والاجتماعية والاقتصادية أو تلك المتعلقة بالسياسات. ويتطلب التفكير النظمي فهماً عميقاً للطبيعة النُظمية ولديناميات الترابط بين العديد من النُظم المعقدة مثل قطاعات المياه والطاقة والغذاء

والنظم البيئية، وتحليلاً للتغيرات التي يمكن أن تطرأ عليها بفعل التهديدات المستقبلية، بما في ذلك تغيُّر المناخ. ويمكن أن يساعد النهج النُظمي في التغلب على تحديات الترابط بين المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية بعد أن طُبق هذا بنجاح في إطار مشروع رائد شمل قطاع المياه والصرف الصحي في سري لانكا بمساعدة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ التابعة للأمم المتحدة[25].

5. التحول في قطاع الأعمال

لقطاع الأعمال دورٌ حاسم، إلى جانب الحكومة، في تحقيق التنمية المستدامة باعتباره طرفاً رئيسياً قادراً على المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وإتاحة مزيد من فرص الابتكار. ونتيجة لحالة الارتياب التي تسود قطاع الأعمال في ظل الأزمات التي تعصف بالعالم، وبالمنطقة العربية تحديداً، يجد قادة هذا القطاع صعوبة في رؤية معالم المستقبل بوضوح ويعتقدون أن مسؤولية تحقيق أهداف التنمية المستدامة تنحصر في الحكومات. والواقع هو أن تلك الأهداف تشكل نموذجاً واعداً لتحقيق النمو في الأجل البعيد إذا ما سعى القطاع العام والقطاع الخاص معاً إلى بلوغها.

وقد بينت الأبحاث أن منظومة الأعمال التجارية تتأثر بالأهداف العالمية، وأن تحقيق الأهداف العالمية يتطلب مشاركة القطاع الخاص. فالمردود الاقتصادي لأهداف التنمية المستدامة لن يتحقق ما لم تستغل شركات القطاع الخاص الفرص التجارية التي تساعد بدورها في إحراز التقدم على مستوى الأهداف العالمية كلها[26،27]. وقد بينت دراسةٌ عن منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أن الشركات يمكن أن تحصل على "جائزة اقتصادية" واعدة إذا تحققت الأهداف العالمية[28]. وتجدر الإشارة إلى الدور الهام للقطاع الخاص في مجال الابتكار والتكنولوجيا من حيث تطوير التطبيقات التي تتناسب مع الاحتياجات التنموية في مختلف القطاعات، وتوطين التكنولوجيا ونشرها في المجتمعات.

لذا، ينبغي أن يشارك قادة الأعمال في تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال دمج الأهداف العالمية في استراتيجيات النمو وسلاسل القيمة، كبديل عن المسؤولية الاجتماعية للشركات.

2. الابتكار في خدمة أهداف التنمية المستدامة

2. الابتكار في خدمة أهداف التنمية المستدامة

ألف. مقدمة

شهد مفهوم الابتكار وتأثيره على رفاه الشعوب تغيُّراً كبيراً وسريعاً في العقود الماضية. ففي مطلع القرن الحالي، كان الابتكار يُحدَّد بأنه تطبيق منتج جديد أو محسّن أو عملية أو طريقة تنظيمية أو تسويقية جديدة في مزاولة الأعمال[29]. واليوم، تثبت الممارسات المنتشرة في العالم أن الابتكار قد تحوّل من مفهوم علمي صارم ومحدد إلى مفهوم شامل يغطي طيفاً واسعاً من الأنشطة بدءاً بالاكتشاف وصولاً إلى التطبيق العملي لمعرفة جديدة من أجل تلبية احتياجات المستفيدين[30].

ويزخر المشهد التنموي العالمي اليوم بحركات الابتكار وبشبكات من المبتكرين ورواد الأعمال الاجتماعيين والناشطين في منظمات المجتمع المدني، الذين يستخدمون التكنولوجيات الجديدة ونماذج الابتكار المتنوعة التي تساعد في تحقيق التحولات النوعية المأمولة وتعظيم الأثر التنموي.

ويمكن أن يُقاس الابتكار باستخدام مؤشر الابتكار العالمي الذي يرصد العوامل التي تؤثر على نمو الابتكار وتطوره، وناتجه. وحسب هذا المؤشر، يتأثر الابتكار بعدة عوامل مثل المؤسسات، ورأس المال البشري، والبحث، والبنى التحتية، وتعقيدات السوق وبيئة الأعمال، وتنتج منه منتجات معرفية وتكنولوجية وإبداعية. وهذا المؤشر هو القياس الأكثر اعتماداً في العالم رغم الجدل حول مدى ملاءمته لجميع البلدان المتقدمة والنامية.

ويعرض هذا الفصل نماذج الابتكار التي تطوّرت وتنوّعت في العقود الماضية ويبين أن الطريقة العملية والواقعية لتوصيف نماذج الابتكار تكمن في النظر إليها كنماذج عمليات[31]. ويساعد استعراض تطور الابتكار في إدراك التحديات التي تواجهه، ولا سيما في ظل الارتفاع المستمرّ لعدد مصادر المعلومات والمعارف ومجالات التطبيق.

ويتناول الفصل النموذج الخطي التقليدي للابتكار الذي واكب انطلاق الثورة التكنولوجية والصناعية في منتصف القرن الماضي وظلّ من أساسيات الابتكار والتطوير التكنولوجي والعلمي. ويستعرض هذا الفصل أيضاً نُهجاً ابتكارية جديدة تتسم بالمرونة ويمكن تسخيرها كأدوات لمساعدة الدول النامية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وفي ما يلي عرض لأهم النُهُج الابتكارية الصاعدة والأكثر ملاءمة لخطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها.

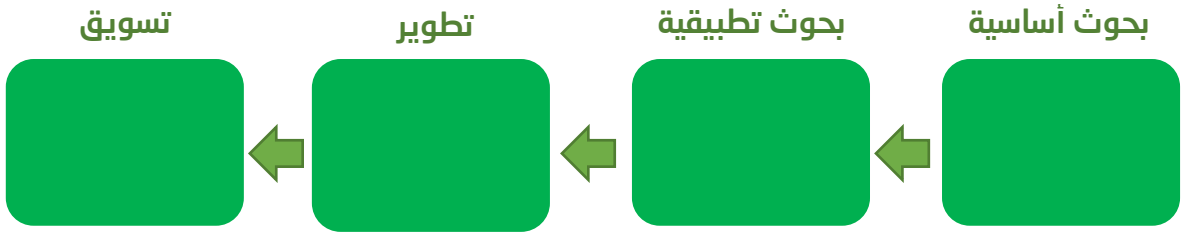
باء. نُهُج الابتكار

1. النموذج الخطي للابتكار (Linear Innovation Model)

(أ) السياق والتعريف

النموذج الخطي هو النموذج التقليدي للابتكار ويمثل خطوة أساسية في المسار الابتكاري لغالبية الدول المتقدمة والنامية. وقد ساهم هذا النموذج في تطوير التكنولوجيا وتطبيقاتها في مختلف الميادين الاقتصادية والحيوية، وفي حل مشاكل كبيرة

الشكل 2. النموذج الخطي للابتكار



المصدر: تجميع الإسكوا.

ومستعصية بفضل البحث العلمي المتقدم وإصرار الباحثين والمبتكرين. ويساعد توضيح هذا النموذج الأساسي للابتكار في فهم الدينامية الزمنية لعمليات الابتكار والعوامل المختلفة التي ساهمت في إيصال الابتكار إلى شكله المعاصر والمتشعب.

وكما هو مبيّن في الشكل 2، انطلقت مسيرة الابتكار من البحوث العلمية الأساسية، ومرّت بمراحل البحوث التطبيقية والتطوير وصولاً إلى التسويق. وتُعرَف هذه الهيكلية بالنموذج الخطي أو نموذج ابتكار البحث والتطوير، الذي بقي نموذج الابتكار الوحيد لما يقارب نصف قرن وأدى دوراً هاماً في وضع استراتيجيات التكنولوجيا في معظم البلدان الصناعية وساعد في تطوير التكنولوجيا إلى حد كبير. ويشمل مصطلح "التطوير" هنا تطوير المنتج (product) وتطوير العملية الإنتاجية (process).

(ب) تطور النموذج الخطي

ظهر هذا النموذج في حقبة زمنية حساسة بعد حربَيْن عالميتَيْن، نتيجة حراك اجتماعي وسياسي وأكاديمي، ومرّ بثلاث مراحل: في المرحلة الأولى، ارتبطت البحوث التطبيقية بالبحوث الأساسية؛ وفي المرحلة الثانية، أُضيف التطوير العملي والتجريبي؛ وفي المرحلة الثالثة، أُضيف التسويق[32]. وانتشر هذا النموذج الخطي وأصبح يعبّر عن تحويل المعرفة المولّدة في الجامعات والمراكز البحثية إلى منتج أو خدمة تجارية من قبل الشركات المبتكِرة. وفي هذا السياق، يشير المصطلح "خطي" إلى التسلسل الزمني لمراحل العملية الابتكارية.

ويبيّن الجدول 2 مراحل تطور نموذج الابتكار الخطي منذ انطلاقته في أواسط القرن الماضي، والأجيال الخمسة المتعاقبة التي واكبها، والتحوّلات التي رافقت كلّ جيل. وتنتمي جميع نماذج الابتكار بأجيالها الخمسة إلى فئة الابتكار المغلق (closed innovation) الذي مكّن الشركات من المحافظة على رأس مالها المعرفي داخل مؤسساتها. وبدأ الجيلان الرابع والخامس يميلان تدريجياً إلى النموذج غير الخطي للابتكار (non-linear model) من خلال طبيعتهما المتكاملة واحتوائهما على مسارات تغذية راجعة (feedback).

وعلى الرغم من الطبيعة غير الخطية التي آل إليها الابتكار اليوم، والزخم الذي اكتسبته الأنماط والنُهُج والمفاهيم الجديدة، بقي النموذج الخطي أساسياً في مجال الابتكار نظراً لبساطته واقترانه بمفهوم القدرة التنافسية والنمو الاقتصادي. لذا، ظلّت السياسات الوطنية للابتكار تُصمَّم مع مراعاة اعتبارات القدرة التنافسية والنمو الاقتصادي.

الجدول 2. الأجيال المتعاقبة للابتكار الخطي

الجيل	نموذج العملية	الفترة الزمنية	السمات الرئيسية
الجيل الأول	دفع التكنولوجيا	منذ أوائل الخمسينات حتى منتصف الستينات	• نموذج خطي تسلسلي مباشر؛ • ارتباط وثيق بالبحث والتطوير؛ • غياب الاهتمام بمعلومات السوق.
الجيل الثاني	جذب السوق	منذ بداية الستينات حتى بداية السبعينات	• التوجه نحو بحوث السوق؛ • بداية انحسار البحث العلمي؛ • الابتكار تدرجي ومواكب للسوق.
الجيل الثالث	الازدواج	منذ منتصف السبعينات حتى نهاية الثمانينات	• الجمع بين دفع التكنولوجيا وجذب السوق؛ • إضافة حلقات تغذية راجعة؛ • زيادة تنظيم الابتكار؛ • التركيز على المنتجات والعمليات التكنولوجية على حساب المسائل التنظيمية[أ].
الجيل الرابع	التكامل	منذ أوائل الثمانينات حتى منتصف التسعينات	• تنفيذ عمليات متوازية باتباع نهج تكاملي مع اعتماد متزايد على التغذية الراجعة؛ • دخول الأدوات الحاسوبية في التصميم والتصنيع لتقصير فترة تطوير المنتج[ب]؛ • ظهور الشراكات في العملية الابتكارية بين الباحثين والمطورين والمصنعين؛ • بلورة دور المعرفة في العملية الابتكارية[ج].
الجيل الخامس	الشبكات	منذ أوائل التسعينات حتى عام 2000 وما بعده	• امتداد للنموذج السابق من حيث التكامل والمعالجة المتوازية؛ • استخدام قوي وفعال لوسائل التواصل الشبكي مع معالجة آنية للمعلومات[د]؛ • تعزيز الشراكات والتحالفات الاستراتيجية عبر الشبكات؛ • صعود شبكات البحث والابتكار[هـ].

المصادر: Godin 2006; Berkhout and others, 2006; Kline and Rosenberg,1986; Du Preez and Louw, 2008.

أ. Berkhout and others, 2006.

ب. عبد الواحد، 2003.

ج. Kline and Rosenberg,1986.

د. Du Preez Du Preez and Louw, 2008.

هـ. عبد الواحد، 2010.

(ج) الابتكار في التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة

أثر الابتكار على التطور التكنولوجي في العالم، وأصبح أساساً للتطور الصناعي وللمنافسة الصناعية والتكنولوجية والاقتصادية بين البلدان، وساعد في تحسين الإنتاجية والنمو الاقتصادي. ونظراً للاعتماد على النموذج الخطي للابتكار، كان أي ابتكار تكنولوجي مرتبطاً ببحث علمي متقدم ومتميز. وقد بينت إحدى الدراسات التي أعدتها الإسكوا حول الابتكار في المنطقة العربية الترابط الهام بين الابتكار والإنتاجية، وبين الإنتاجية والنمو الاقتصادي، وبين الابتكار والنمو الاقتصادي[33]. ولكن العلاقة بين الابتكار والتكنولوجيا والنمو الاقتصادي والرفاه الاجتماعي غير واضحة المعالم.

وإذا كان النمو الاقتصادي مقياساً للرفاه والازدهار على المستوى الوطني، يمكن القول إن مستويات المعيشة قد تأثرت إلى حد كبير بالابتكار، كما ورد في إحدى المقالات الحديثة[34]. وتشير دراسة أخرى إلى أن الابتكار يترك أثراً إيجابياً أو سلبياً على النمو الاقتصادي في الأجل البعيد، مع أنه من الصعب تحويل أثر الابتكار إلى قيمة اقتصادية[35]. ويمكن استخدام عمليات الابتكار لتحقيق النمو الاقتصادي بطريقتَين: أولاً، تقترن القدرة التنافسية التكنولوجية بابتكار منتجات جديدة وإنشاء أسواق جديدة؛ وثانياً، تؤدي القدرة التنافسية من حيث كلفة الابتكار واستبدال العمالة البشرية والتكنولوجيا الصناعية إلى زيادة مرونة الإنتاج وتخفيض الكلفة[36].

وقد أظهرت إحدى الدراسات العلاقة المتبادلة بين الابتكار والأداء الاقتصادي. فقد كشفت البيانات عن تحسن الأداء الاقتصادي بفضل مخرجات الابتكار، وعن تأثر أنشطة الابتكار بالأداء الاقتصادي في أغلب الأحيان[37]. وفي إطار تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والابتكار، أظهرت دراسةٌ أُجريَت في الهند العلاقة الإيجابية القوية بين النمو الاقتصادي ومتغيرات الابتكار مثل عدد طلبات براءات الاختراع، ونفقات البحث والتطوير[38]. فكلما زاد الإنفاق على البحث والتطوير، ارتفعت الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى الهند.

وقد أثبتت الدراسات أن الآثار التنموية للابتكار الصناعي، الذي اعتمد على النموذج الخطي للابتكار، لم تكن دوماً إيجابية، لأن هذا الابتكار ساهم في زيادة عدم المساواة بين البلدان وداخلها. ومع أن هذا الابتكار ساعد في تحقيق معدلات عالية من النمو الاقتصادي، غالباً ما أدى إلى ارتفاع في معدلات الفقر وعدم المساواة[39]. لذا، لم يتمكن نموذج الابتكار الصناعي من تحقيق الهدف التنموي الاحتوائي لأن البعد الاقتصادي الربحي غلب على البعد الاجتماعي، ما تسبب بارتفاع عدم المساواة في الدخل.

أما في المنطقة العربية، فيبدو المشهد أكثر تعقيداً لأن التخلف في الابتكار، بسبب عدم تبني سياسات فعالة[40]، قد حال دون تحسين مستوى الإنتاجية وتحقيق النمو الاقتصادي المستدام وتوفير فرص عمل للأجيال الشابة ومراعاة البعد البيئي.

وبما أن نموذج الابتكار الخطي له دور أساسي في ملاءمة التكنولوجيا مع القطاعات الاقتصادية والصناعية المختلفة وفي تطوير المنتجات التكنولوجية التي تعالج المشاكل التنموية، بما فيها البيئية، يؤثر هذا النموذج على مجموعة من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 8 و9 و17. ويؤثر أيضاً على الأهداف 3 و4 و6 و7 و11 و13 من أهداف التنمية المستدامة.

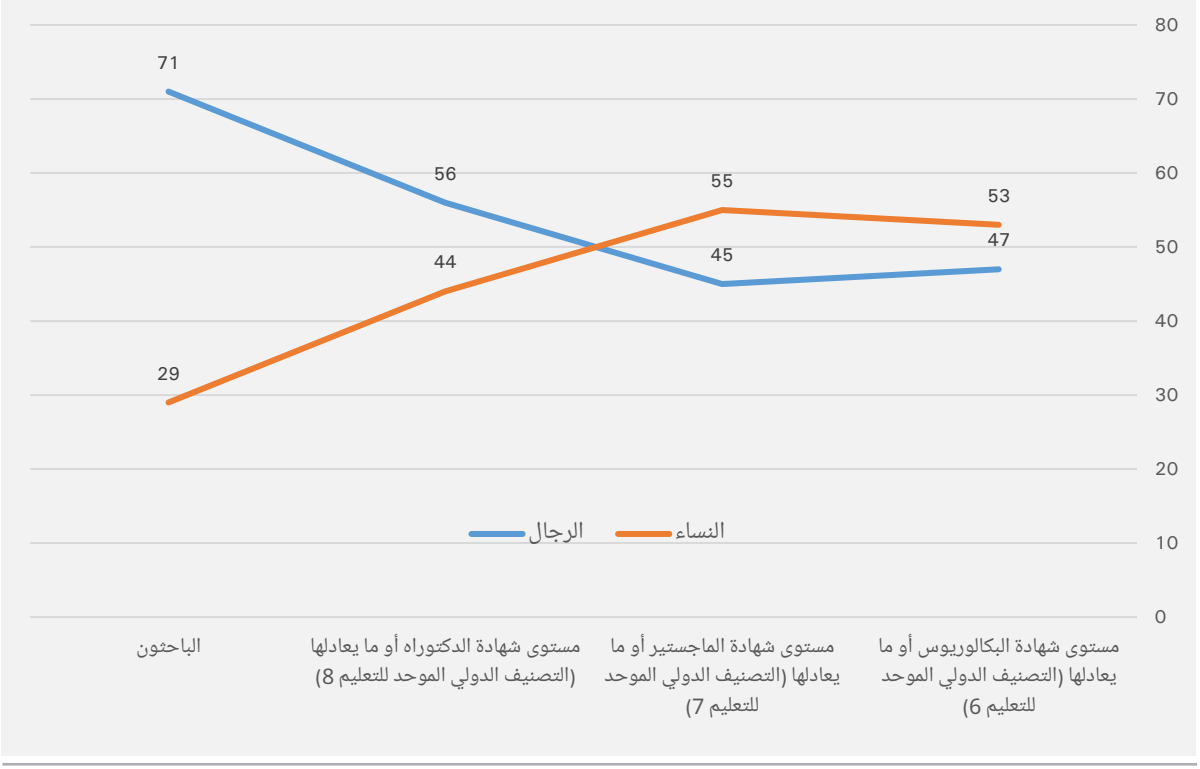
(د) المرأة في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار في العالم العربي

تبين العديد من الدراسات أن نسبة تعليم المرأة تزداد عالمياً في جميع المستويات التعليمية، إلا أن معدل

تعليم المرأة في المنطقة العربية ما زال أدنى من المتوسط العالمي في جميع المستويات[41]. وتكشف الإحصاءات أيضاً عن ضعف مساهمة المرأة في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار على المستوى العالمي والإقليمي، سواء في مجال التعليم أو البحث العلمي أو إدارة المؤسسات العلمية في القطاعَين العام والخاص. ويبين الشكل 3 الفجوة بين الجنسين من حيث المستويات المختلفة للتعليم والعمل في البحث العلمي على المستوى العالمي. وتبين الإحصاءات أن نسبة الباحثات في العالم لا تتجاوز 28.8 في المائة من مجموع الباحثين عالمياً، وأن نسبة النساء الحاصلات على جائزة نوبل لا تتجاوز 3 في المائة[42].

وتُعتبَر مساهمة المرأة في البحث العلمي في مجال التكنولوجيا والهندسة ضعيفةً مقارنة بمساهمتها في مجالات علمية أخرى في عدد من البلدان العربية، كما هو مبين في الجدول 3. لذا، لا بد من وضع السياسات اللازمة للتصدي لهذه الظاهرة، سيما أن المتطلبات التنموية وحاجة الأسواق إلى الباحثين العلميين في المجالات التكنولوجية والهندسية ستزداد في الأعوام المقبلة، ما سيوفّر المزيد من فرص العمل.

الشكل 3. الفجوة بين المرأة والرجل في مجال التعليم وفي مجال البحث العلمي



المصدر: Bello, 2018.

الجدول 3. عدد الباحثات في مجال العلوم والتكنولوجيا في المنطقة العربية (بالنسبة المئوية)

	العام	العلوم الطبيعية	الهندسة والتكنولوجيا	العلوم الطبية	العلوم الزراعية	العلوم الاجتماعية
الأردن	2008	25.7	18.4	44.1	18.7	31.7
البحرين	2013	40.5	32.1	45.9	-	43.0
العراق	2011	43.6	25.7	41.4	26.1	33.7
عُمان	2013	13.0	6.2	30.0	27.6	23.1
دولة فلسطين	2007	21.2	9.6	25.5	11.8	27.9
قطر	2012	21.7	12.5	27.8	17.9	34.3
مصر	2013	40.7	17.7	45.9	27.9	49.7
المغرب	2011	31.5	26.3	44.1	20.5	27.1
المملكة العربية السعودية	2009	2.3	2.0	22.2	-	-

المصدر: Bello, 2018.

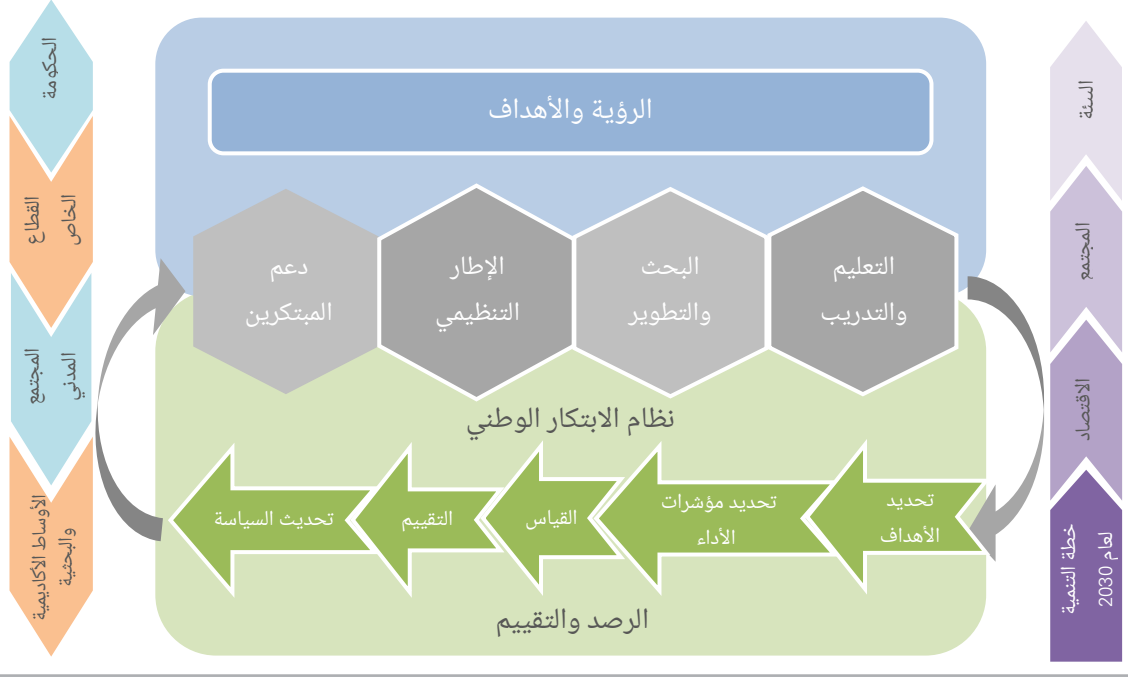
وإضافةً إلى الفجوة بين الجنسين من حيث مستويات التعليم والعمل في البحث العلمي في مجال العلوم والتكنولوجيا، تتسع الفجوة بين المرأة والرجل من حيث الوصول إلى التكنولوجيا واستخدامها. فقد بينت إحصاءات الاتحاد الدولي للاتصالات أن نسبة الوصول إلى الإنترنت في المنطقة العربية بلغت 47.7 في المائة لدى الرجال و39.4 في المائة لدى النساء في عام 2017[43].

ونظراً لأهمية مشاركة المرأة في منظومة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ينبغي تشجيع المرأة على متابعة تعليمها في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ووضع برامج خاصة بتحسين مهارات المرأة بما يتناسب مع احتياجات سوق العمل. ولا بد أيضاً من وضع الآليات اللازمة لتحفيز مساهمة المرأة العربية في مجال البحث والتطوير، وتشجيع انضمامها إلى مؤسسات البحث العلمي في القطاعَين العام والخاص، وتوجيهها نحو ريادة الأعمال في المجال التكنولوجي سيما أن عدة دراسات أثبتت أن نسبة المنتجات المبتكرة ترتفع في الشركات الناشئة التي تساهم فيها المرأة.

(هـ) نموذج الابتكار الخطي وسياساته في المنطقة العربية

صُممَت معظم سياسات الابتكار بالاستناد إلى النموذج الخطي الذي يُعتبَر أساساً لنماذج الابتكار، وتمحورت تلك السياسات حول الاعتماد على الموارد البشرية والبحث والتطوير. وقد وُضعت عدة أطر مفاهيمية للابتكار بالاستناد إلى نظام الابتكار الوطني الذي تختلف مكوناته حسب تطور البلدان واهتمامها بهذا المجال. وطرحت الإسكوا في إحدى دراساتها عن الابتكار من أجل التنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية إطاراً خاصاً للدول العربية (الشكل 4)، يتلاءم مع مستوى تطورها في هذا المجال ويوضّح السياسات والإجراءات اللازمة لمواجهة تحديات الابتكار.

الشكل 4. إطار سياسة الابتكار من أجل التنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية



المصدر: E/ESCWA/TDD/2017/1.

وركز الإطار على المحاور الأساسية التالية لتطوير الابتكار الخطي في المنطقة العربية:

(أ) **تحسين التعليم والتدريب:** يتطلب التعليم اليوم نهجاً جديداً يعتمد على التحليل والتفكير النقدي، ويحفّز الابتكار والإبداع. ولا بد من تعديل سياسات التعليم في جميع المستويات الأكاديمية لتتلاءم مع احتياجات هذا القرن القائم على الاستخدام الكثيف للتكنولوجيا. وينبغي تشجيع الشباب والنساء في البلدان العربية على الانخراط في مجال العلوم والهندسة والرياضيات، وتحفيز التعلم مدى الحياة والتعليم المهني، وتوسيع نطاق المهارات من أجل الاستجابة لسوق العمل. وركز الإطار أيضاً على ضرورة إيجاد آليات لحل مشكلة هجرة الأدمغة والشباب المتعلّم إلى البلدان الغربية، والتي تزايدت نتيجة النزاعات التي شهدتها المنطقة العربية في الأعوام الأخيرة، وتشجيع عودة الشباب إلى بلدانهم العربية للاستفادة من مساهماتهم في التنمية؛

(ب) **تقوية قاعدة البحث والتطوير:** ينبغي بذل المزيد من الجهود في البلدان العربية لتحسين منظومة البحث العلمي من خلال زيادة الميزانيات المخصصة للبحث والتطوير، وتعديل السياسات الضريبية وتوفير الحوافز الضريبية لتشجيع القطاع الخاص على المساهمة في البحث والتطوير. ولا بد أيضاً من تحفيز نقل التكنولوجيا داخلياً وزيادة التفاعل بين مراكز البحوث والجامعات والقطاع الخاص. وركز الإطار على ضرورة توجيه بعض برامج البحث والتطوير في المنطقة العربية نحو معالجة المشاكل التنموية، وعلى إعطاء الأولوية في سياسات الابتكار للتعاون العلمي بين الباحثين العرب والبلدان الأخرى من أجل تعزيز البرامج

الوطنية للبحث والتطوير والمشاركة في برامج الأبحاث الدولية. وينبغي أيضاً تشجيع المرأة على المساهمة في البحث العلمي في جميع البلدان العربية من خلال توفير الدعم المعنوي والمادي للباحثات في مختلف الاختصاصات العلمية والهندسية، وتسهيل وصول المرأة إلى المناصب العلمية في الجامعات ومراكز البحوث؛

(ج) **تعزيز الإطار التنظيمي للابتكار:** ركّز الإطار على ضرورة وضع الأطر التنظيمية والتشريعية الملائمة لنقل التكنولوجيا وتطويرها من خلال التجارة والاستثمار الأجنبي المباشر، ووضع الأطر القانونية لضمان المنافسة العادلة بين الشركات التكنولوجية، وتشجيع المنتجات التكنولوجية المبتكرة من خلال المشتريات والعقود الحكومية. ويتيح الإطار التنظيمي للابتكار حماية المشاريع الناشئة المبتكرة من خلال حماية الملكية الفكرية، وإطلاق برامج التوعية والتدريب حول الملكية الفكرية وبراءات الاختراع؛

(د) **دعم المبتكرين:** ينبغي وضع خطط لدعم الأعمال التجارية من خلال تطوير شبكات الحاضنات التكنولوجية، وواحات العلوم والتكنولوجيا، ومجموعات الأعمال والمسرعات. وينبغي أن تضمن السياسة العامة تنمية رأس المال الاستثماري، وتوفير الأدوات اللازمة للتعاون مع القطاع المصرفي من أجل تلبية احتياجات الشركات الناشئة إلى الاقتراض، وإنشاء صناديق تمويلية خاصة بالشباب والمرأة من أجل تشجيع الابتكار ودعم إنشاء الشركات الناشئة والصغيرة.

2. الابتكار الموجّه بالمهام (Mission-oriented Innovation)

(أ) السياق والتعريف

يعتمد هذا النهج على توجيه الابتكار من خلال مهام ابتكارية نحو إحراز تقدم تكنولوجي مميز أو إيجاد حلول لمشاكل اجتماعية كبيرة أو مستعصية مثل تغيُّر المناخ، أو البطالة، أو المشاكل الناجمة عن الأزمات الطارئة والأوبئة والكوارث.

الجدول 4. خصائص المشاريع القديمة والمشاريع الحديثة الموجّهة بالمهام

المشاريع القديمة (الأمن، والدفاع، والفضاء النووي...)	المشاريع الحديثة (تغيُّر المناخ، وأمن المياه والغذاء والطاقة، ومحاربة الفقر وعدم المساواة...)
لا تعطى الأهمية لنشر النتائج التي كثيراً ما تبقى محجوبة.	نشر النتائج هدف مركزي ويُشجَّع بقوة.
تُعرَّف المهام بوصفها إنجازات تقنية ينبغي تحقيقها من دون مراعاة الجدوى الاقتصادية.	التركيز على الحلول التقنية المجدية اقتصادياً للمشاكل المجتمعية المطروحة.
تتولى مجموعة صغيرة من الخبراء تحديد أهداف المهمة والتوجيهات التكنولوجية مسبقاً.	تأثير عدد كبير من الجهات الفاعلة بما في ذلك الحكومة والشركات الخاصة ومجموعات المستفيدين على اتجاه التغيير.
تفرض الإدارة الحكومية رقابةً مركزية.	تطبيق الرقابة اللا مركزية بإشراك عدد كبير من الجهات المختصة.
تقتصر المشاركة على مجموعة صغيرة من الشركات بسبب التركيز على عدد قليل من التكنولوجيات القاعدية.	تطوير الابتكارات القاعدية والتدرجية من أجل إتاحة المشاركة لعدد كبير من الشركات.
تُعتبر المشاريع معزولة ومستقلة ولا تحتاج إلى سياسات تكميلية وإلى اتساق مع السياسات الأخرى.	وضع السياسات التكميلية وتحقيق الاتساق مع الأهداف الأخرى عاملان أساسيّان لنجاح المهام.

المصدر: بالاستناد إلى Soete, and Arundel, 1993.

ومع أن هذا النهج جديدٌ في معالجة المواضيع التنموية الاجتماعية، تعود جذوره إلى النهج التقليدي القائم على دمج خطط ومشاريع محددة، مثل المشاريع الضخمة المعنية بالدفاع والأمن أو التطور التكنولوجي، في سياسات الابتكار التي تضعها الحكومات. وتختلف المهام الابتكارية اليوم عمّا كانت عليه في السابق، فقد أصبحت تتمحور حول القضايا التنموية الكبرى ذات الطابع الاجتماعي، وكثيراً ما تُصاغ بالتشارك مع أصحاب المصلحة المعنيين أي انطلاقاً من القاعدة بعد أن كانت تُفرض من الأعلى إلى الأسفل وتُنفَّذ في مؤسسات بحثية معزولة نسبياً. وتُدمَج المهام الابتكارية في سياسات الابتكار الوطنية وتُنفذ بالتزامن مع سياسات أخرى لضمان أثرها الاجتماعي الاحتوائي.

ويلخص الجدول 4 خصائص المشاريع الحديثة التي تعتمد نموذج الابتكار الموجّه بالمهام مقارنةً بالمشاريع القديمة التي اتّبعت هذا النموذج أيضاً.

(ب) الابتكار الموجّه بالمهام في خدمة أهداف التنمية المستدامة

يمكن تعريف سياسات الابتكار الموجّه بالمهام بأنها سياسات نُظُمية حكومية تعتمد على تسخير المعرفة الرائدة (frontier knowledge) لتحقيق أهداف محددة ولمواجهة تحديات كبيرة[44]. ويمكن تسخير نموذج الابتكار الموجّه بالمهام في الجهود الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وقد اتّخذ هذا النهج الابتكاري عملياً أشكالاً متنوعة من المبادرات والمشاريع التي تباينت من حيث نطاقها الوطني أو الدولي، ومن حيث مصدر تمويلها الخاص أو الحكومي، ومن حيث الفئات التي تتوجّه إليها مثل الباحثين أو المبتكرين أو القطاعات. وتمحورت تلك المبادرات والمشاريع حول قضايا كبرى في قطاعات الصحة والطاقة والمياه والغذاء والبيئة، وجميعُها قطاعات هامة تناولتها الأهداف 2 و3 و6 و7 و13 و17 من أهداف التنمية المستدامة.

ويتضمن الجدول 5 بعض الأمثلة على مبادرات الابتكار الموجّه بالمهام. وقد صُنِّفَت في الجدول وفقاً لمصادر تمويلها أو الجهات الفاعلة فيها أو القطاعات المعنية بها أو الآليات المستخدمة فيها لتحفيز المبتكرين.

ويتبين من الأمثلة الواردة في الجدول أن غالبية المسائل المستهدفة، ولا سيما تلك المتعلقة بالتحديات الكبرى، معقّدة وغير محددة وشاملة لعدة مجالات ضمن حدود القدرات التكنولوجية المتاحة. ويمكن الاستنتاج أن معظم المسائل المستهدفة تتخطى الحدود الوطنية أو الإقليمية، ما يتيح فرصاً لتعاون متعدد الأطراف على المستوى الإقليمي أو العالمي. ويتبين أيضاً أن دعوات المشاركة والتمويل تتوجّه بمعظمها إلى الباحثين والمبتكرين في العالم وتشجعهم على المشاركة، وأن العديد من البرامج قائمة على تعاون بين الدول والمؤسسات. ويتضح أن البرامج الابتكارية الموجّهة بالمهام على المستوى الدولي أو الإقليمي هي أكثر قابلية للنجاح من البرامج على المستوى الوطني.

الجدول 5. أمثلة على مبادرات الابتكار الموجّه بالمهام

نوع البرنامج أو المبادرة	المهام والخصائص	أمثلة
برامج حكومية عالمية ومفتوحة للمبتكرين	• إنشاء منصات مفتوحة للابتكار على المستوى العالمي؛ • تحفيز المبتكرين من خلال دعوتهم للمشاركة في الجهود البحثية والابتكارية الدولية لمجابهة التحديات في قطاعات مثل الصحة والطاقة والمياه والغذاء والتعليم والحوكمة والمساءلة.	• برنامج "التحديات الكبرى للتنمية" لمكافحة وباء الإيبولا، بمبادرة من وكالة التنمية الدولية التابعة للولايات المتحدة الأمريكية[أ]؛ • برنامج "أفق 2020" التابع للاتحاد الأوروبي.
برامج حكومية دولية متعددة الأطراف	• إشراك القطاعَين العام والخاص في تطوير تكنولوجيات جديدة لمجابهة الاحتباس الحراري.	• "مبادرة السعي إلى الابتكار" المستندة إلى اتفاق باريس[ب].
مبادرات من منظمات إنسانية	• تحسين صحة الناس ورفاههم، ما يساعد الأفراد على الخروج من الجوع والفقر المدقع.	• برنامج مؤسسة "بيل وميليندا غيتس".
مبادرات الشراكة بين القطاعَين العام والخاص	• بناء تحالفات بين جمعيات خيرية ومنظمات دولية وإنمائية وجهات مانحة من أجل كسر الاحتكار من خلال التأثير على آليات السوق في قطاعات محددة لصالح الدول والمجتمعات الفقيرة.	• التحالف العالمي للقاحات والتحصين، وهو تحالف بين مؤسسة "بيل وميليندا غيتس"، ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف)، ومنظمة الصحة العالمية، والبنك الدولي، والحكومات المانحة والمنظمات الإنمائية.
مشاريع ممولة من مصارف الاستثمار الحكومية	• استحداث الطلب بدلاً من دعم توريد التكنولوجيات الجديدة.	• مشاريع الطاقة النظيفة التي نفذت في ألمانيا والبرازيل والصين والتي بلغت استثمارات مصارف الاستثمار الحكومية فيها 108.9 مليار دولار أمريكي في عام 2012[ج].
مبادرات حكومية لتحفيز الابتكار في قطاعات متصلة بأهداف التنمية المستدامة	• إطلاق مبادرة لجمع الجهات المسؤولة عن البحث والتطوير والابتكار من أجل معالجة القضايا الرئيسية للتنمية والصحة العالمية؛ • إيجاد حلول مبتكرة لمشاكل الطاقة والمياه في المدن.	• الهيئة السويسرية للتكنولوجيا والابتكار (CTI)؛ • الوكالة الوطنية التايلندية لتنمية العلم والتكنولوجيا.
مبادرات تنافسية محفّزة بالجوائز	• تتميز هذه المبادرات بقدرتها التحفيزية العالية الناجمة عن إضفاء صفة "التحدي" والطابع الإنساني على المهمة وفوائدها المرتقبة، وعن حجم الجائزة المعروضة.	• جائزة "لونجيتود" (Longitude) بقيمة عشرة ملايين جنيه إسترليني، أطلقت في المملكة المتحدة في عام 2014[د].
مبادرات تنافسية محفّزة بالأسواق	• خلافاً لمبادرات التحفيز بالجوائز التي تكافئ المورد الأول، يمكن للالتزام المسبق بالسوق أن يفتح أسواقاً لعدة مصنعين وأن يضمن المنافسة والإنتاج المستدام.	• مبادرة "الالتزام المسبق بالسوق" لتطوير لقاحات المكورات الرئوية وتسويقها في البلدان النامية.

المصدر: تجميع الإسكوا بالاستناد إلى UNCTAD, 2017a.

أ. United States Agency for International Development, 2015.

ب. http://newsroom.unfccc.int/clean-energy/mission-innovation-clean-energy/.

ج. UNCTAD, 2017a, p. 72.

د. https://longitudeprize.org/challenge.

(ج) فوائد استخدام نهج الابتكار الموجّه بالمهام على المستوى العالمي

تتّجه الدول تدريجياً اليوم نحو اعتماد سياسة الابتكار الموجّه بالمهام، ولا سيما تلك القائمة على نهج هجين، يجمع بين النهج التنازلي أي من الأعلى إلى الأسفل والنهج التصاعدي أي من الأسفل إلى الأعلى. ويفضّل صانعو السياسات العمل أولاً مع أصحاب المصلحة لتحليل الديناميات المحلية والتطوّرات التكنولوجية العالمية من أجل تحديد المجالات ذات الأولوية وصياغة المهام التي تطرحها لاحقاً الجهات الحكومية المختصة باتّباع نهج تنازلي (الإطار 1).

وتؤكد المشاريع والمبادرات العالمية التي أُطلقَت وفقاً لنهج الابتكار الموجّه بالمهام أن الأساس المنطقي لاستخدام هذا النهج في وضع السياسات هو تحفيز الابتكار في المجالات الاجتماعية أو المعيشية الملحة حيث يكون للإجراءات الحكومية دورٌ رئيسي أو مكمل. ويتّسم هذا النهج بعدة مزايا على النحو التالي:

(أ) يساعد في تسريع تطوير التكنولوجيات التي يحتاجها المجتمع في إطار البرامج ذات الأولوية والمشاريع الضخمة الواسعة النطاق؛

الإطار 1. تجارب دولية في سياسة الابتكار الموجّه بالمهام

تجربة الصين[أ]

حققت الصين، التي يعتمد نظامها الوطني للابتكار على النهج الموجّه بالمهام في تنفيذ مشاريع البحث والتطوير والابتكار في مجالات ذات أولوية، نجاحاً ألهم العديد من دول العالم في اتّباع هذا النهج. وقد استخدمت الصين "البرنامج 863" كأداة سمحت بتكثيف جهود الابتكار وتوجيهها نحو التنمية من خلال تطوير تكنولوجيات متقدمة حدّدتها الخطة الوطنية المتوسطة والبعيدة الأجل لتطوير العلوم والتكنولوجيا في الصين في إطار الخطة الخمسية العاشرة لعام 2005. وكان الهدف من تلك الخطة الوطنية تعزيز القدرات الابتكارية للصين في مجموعة واسعة من مجالات التكنولوجيا المتقدمة، بما في ذلك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتكنولوجيا الحيوية، والتكنولوجيا الزراعية المتقدمة، وتكنولوجيا المواد المتقدمة، والتصنيع المتقدم، والتشغيل الآلي، وتكنولوجيا الطاقة والبيئة والحفاظ على الموارد.

تجربة تركيا[ب]

بدأت تركيا في الآونة الأخيرة اعتماد النهج الموجّه بالمهام بعد إقرار الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار للفترة 2011-2016، التي وضعها المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا (Tubitak). وحدث تحولٌ مفاهيمي في تركيا باتجاه النهج الموجّه بالمهام بعد أن كان تمويل جميع المشاريع البحثية يُمنح للباحثين انطلاقاً من القاعدة وبما يتوافق مع رغباتهم. وتمحورت أهداف الاستراتيجية الوطنية حول نشر ثقافة التعاون المتعدد الأطراف والمتعدد التخصصات في مجال البحث والتطوير، وتحفيز البحث والتطوير على المستوى القطاعي والإقليمي، وإشراك المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في النظام الوطني للابتكار. وتحقيقاً لأهداف الاستراتيجية، اعتُمد النهج الموجّه بالمهام في مجالات البحث والتطوير، والنهج الموجّه بالحاجة في المجالات الملحة، والنهج التصاعدي أي من الأسفل إلى الأعلى في أبحاث العلوم الأساسية والتطبيقية والرائدة.

أ. http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/200610/t20061009_36225.htm.

ب. https://tubitak.gov.tr/en/about-us/policies/content-national-sti-strategy-2011-2016.

(ب) يساعد نمط التحفيز بالجوائز في تشجيع القطاع الخاص ورواد الأعمال على الاستثمار في مجالات قد يحجمون عنها بسبب عدم وضوح فرصها التسوقية أو صعوبتها، كما هو مبين في حالة جائزة "لونجيتود" (Longitude) وجوائز برنامج "التحديات الكبرى للتنمية" لمكافحة وباء الإيبولا؛

(ج) يساعد هذا النهج الجهات الفاعلة على معالجة المسائل الموكلة إليها بسهولة نظراً لمشاركتها المسبقة في تحديد المهام قبل اعتمادها كسياسات ابتكار وطنية تنفذها الوزارة المختصة على جميع المستويات الحكومية؛

(د) خلافاً للبرامج البحثية التقليدية، تتيح غالبية المبادرات الجديدة الموجّهة بالمهام المضي قدماً بالمهمة إلى مرحلة ما بعد البحث والتطوير، بما في ذلك التسويق مروراً بالنموذج الأولي والنشر، كما هو الحال في برنامج "أفق 2020" الذي أطلقه الاتحاد الأوروبي.

(د) فوائد استخدام نهج الابتكار الموجّه بالمهام في المنطقة العربية

يكتسب نهج الابتكار الموجّه بالمهام أهميةً خاصة في المنطقة العربية نظراً للاعتبارات التالية:

(أ) تضطلع الحكومات في الدول العربية التي تسودها الأنظمة المركزية، بدور بازر في تنسيق مراحل عمليات الابتكار وتوجيه البحث والتطوير خلافاً لحكومات الدول المتقدمة التي ينحصر دورها في توفير البيئة التمكينية بينما يتولى القطاع الخاص والجهات الأخرى عمليات البحث والتطوير والابتكار[45]. لذا، يتيح نهج الابتكار الموجّه بالمهام للحكومات في الدول العربية أن تؤدي دوراً محورياً في عملية الابتكار؛

(ب) يتيح نهج الابتكار الموجّه بالمهام للمنطقة العربية المساهمة في معالجة قضايا تنموية هامة على المستوى العالمي والإقليمي مثل تغيُّر المناخ، وأمن المياه والطاقة والغذاء، والتعليم. ويتطلب تعزيز تلك المشاركة مواءمة نُهُج الابتكار الموجّه بالمهام على المستوى الإقليمي؛

(ج) يساعد نهج الابتكار الموجّه بالمهام في تلبية احتياجات بلدان المنطقة في المجالات الاجتماعية والمعيشية الملحة مثل الطاقة والصحة والبيئة والتعليم والعمل، ولا سيما في البلدان العربية المتأثرة بالأزمات والنزاعات؛

(د) يتيح نهج الابتكار الموجّه بالمهام للباحثين والمبتكرين في المنطقة العربية التعاون والمشاركة في البرامج الابتكارية الدولية.

ومقابل تلك الفوائد، ينطوي اعتماد سياسة الابتكار الموجّه بالمهام في معالجة المشاكل الكبيرة على العديد من التحديات مثل تحديد الأولويات، وصياغة المهام وتوصيفها، وإنشاء آليات تحفيزية، وضمان تعاون طويل الأجل بين الجهات الفاعلة والمستفيدة، ووضع آليات خاصة بالحوكمة في ظل تعدد مصادر التمويل التي تشمل الصناديق الخيرية العالمية والإقليمية والمحلية.

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات في المنطقة العربية في مجال الابتكار الموجّه بالمهام:

- تتطلب السياسات القائمة على نهج الابتكار الموجّه بالمهام، كونها سياسات نُظُمية تُستخدَم لمعالجة تحديات وطنية وأقليمية وعالمية، تفكيراً شاملاً ونظمياً من الحكومات، وإشراك أصحاب المصلحة، ولا سيما القطاع الخاص والباحثين الأكاديميين، في النقاش من أجل تحديد الأولويات ورسم الخطوط الأساسية للسياسات. وينبغي وضع سياسات طموحة لحل المشاكل المحددة، وتوفير السبل اللازمة لتنفيذها من خلال تنسيق الجهود بين أصحاب المصلحة وتعزيز الثقة المتبادلة بينهم، وتوفير التمويل اللازم لتنفيذ الابتكارات الهامة؛
- يتطلب الابتكار الموجّه بالمهام توجيه برامج البحث والتطوير، على الأقل في بعض مراكز البحث والتطوير، نحو البحوث المرتبطة بالمهمة المعنية، وتخصيص الميزانيات اللازمة لبلوغ نتائج متقدمة في البحوث ومن ثم ترجمتها إلى حلول تطبيقية متطورة؛
- يتطلب الابتكار الموجّه بالمهام من صانعي القرار اكتساب ذهنية ريادة الأعمال، والمخاطرة، والانخراط في مجالات جديدة خارج الحدود التي تفرضها هيكليات الأسواق؛
- لا بد من دمج القطاع الخاص في هذا النوع من الابتكار من خلال وضع سياسات ضريبية تحفيزية في مجال البحث والتطوير مثل الإعفاء من الضرائب أو الاستفادة من التمويل المخصص لبرامج البحث العلمي على المستوى الوطني أو الإقليمي أو الدولي؛
- يتطلب تنفيذ نُهُج الابتكار الموجّه بالمهام استثمارات مكلفة وعالية المخاطر. لذا، ينبغي أن يؤدي القطاع العام دوراً ريادياً في التمويل، ولا سيما في المراحل المبكرة التي يحجم فيها القطاع الخاص عن المشاركة؛
- لا بد أن تتيح الحكومات للجهات الفاعلة غير الحكومية، بما في ذلك الأفراد ومنظمات المجتمع المدني وقطاع الأعمال، سبل المشاركة في البرامج والمبادرات الدولية والشراكات العالمية في مجال الابتكار، ولا سيما تلك المرتبطة بخطة التنمية المستدامة.

3. الابتكار الاجتماعي (Social Innovation)

(أ) السياق والتعريف

يعود انتشار الابتكار الاجتماعي إلى عدد من العوامل، أهمها التركيز المفرط على البعد الاقتصادي للتكنولوجيا في ممارسات الابتكار التي طغى عليها الطابع الصناعي الربحي في معظم السياسات الوطنية للابتكار. ويهدف الابتكار الاجتماعي إلى تلبية الاحتياجات الاجتماعية وتحسين رفاه الإنسان. وكان فريق سياسة الابتكار في الاتحاد الأوروبي قد دعا، في عام 2009، إلى اتخاذ إجراءات للاستجابة للتحديات الاجتماعية الملحة، واقترح توسيع مفهوم الابتكار ليشمل الابتكار الاجتماعي[46].

وانتشر نهج الابتكار الاجتماعي أيضاً لمجابهة التحديات الاجتماعية والبيئية والديموغرافية المتزايدة، مثل ندرة الموارد، وتغيُّر المناخ، والفقر، والتهميش، وبطالة الشباب، وشيخوخة السكان. وبعد تعثُّر معالجة هذه التحديات في القطاع العام نتيجة ضعف الابتكار، وفي القطاع الخاص بسبب إخفاقات السوق، وفي القطاع المدني بسبب نقص الموارد، جاء الابتكار الاجتماعي كنوعٍ من الاستجابة لهذه التحديات[47]. والمشاكل التي تواجهها المجتمعات اليوم صعبة ومعقدة ومتعددة الأوجه، وتقتضي إشراك مجموعة من أصحاب المصلحة. لذا، كان لا بد من توسيع نظم الابتكار الوطنية لتشمل البعد الاجتماعي والبيئي تماشياً مع خطة التنمية المستدامة لعام 2030[48]، والتوجه نحو سياسات شاملة للفئات المهمّشة في المجتمع، بما في ذلك النساء[49].

الجدول 6. أمثلة على نماذج الابتكار الاجتماعي

نوع البرنامج أو المبادرة	الخصائص	أمثلة
بنوك اجتماعية ذات مهام مبتكرة	• مكافحة الجوع الذي يعاني منه شخصٌ واحد من كل ستة أشخاص في العالم؛ • استثمار الطعام الذي يفيض عن حاجة الشخص الذي يحضر الطعام ويشتريه من أجل إطعام الفقراء؛ • إطلاق حملات توعية حول عدم هدر الطعام.	• بنك الطعام، وهو بنك يتولى إدارة برامج غذائية في المناطق الأشد فقراً في العالم، وينتشر أكثر من 200 فرع منه في الولايات المتحدة الأمريكية[أ]. وتقدم فروعه في العالم أكثر من ثلاثة مليارات وجبة طعام سنوياً. وفي مصر، قدم بنك الطعام المصري طعاماً لأكثر من ثلاثة ملايين أسرة في عام 2013[ب]، ويتوسع نطاق عمله في العالم العربي.
حركات اجتماعية تجارية	• تعزيز الزراعة المستدامة وتحسين المعايير الاجتماعية والبيئية؛ • تعزيز التنمية المستدامة والشمول من خلال تحسين الظروف التجارية للمنتجين والعمال المهمشين.	• **حركة التجارة العادلة،** وهي حركة اجتماعية تهدف إلى مساعدة المزارعين في البلدان النامية من خلال توفير ظروف أفضل لتسويق منتجاتهم[ج]. وتُرغم الحركة التجار، لقاء منحهم التراخيص والعلامة التجارية للحركة، على دفع أسعار لائقة للمزارعين والمنتجين.
شبكات مؤسسات الامتياز الاجتماعي	• نشر الوعي بشأن أفضل الممارسات العملية والصحية العامة؛ • المساهمة في التنمية الصحية من خلال خفض وفيات الأطفال، مثلاً.	• **مؤسسة بضائع المعيشة،** وهي شبكة من رواد الأعمال الاجتماعيين الذين يتوجّهون إلى الأحياء الفقيرة في بلدان أفريقية وآسيوية لبيع منتجات صحية قليلة الكلفة مثل اللقاحات، وأدوية الإسهال، ومرشحات المياه، وأجهزة الإنارة بالطاقة الشمسية. ويتولون أيضاً تعليم الأسر بشأن مبادئ العناية الصحية والحياتية[د].
مؤسسات اجتماعية لتنمية الابتكار في المجتمعات المهمشة	• إحداث ابتكار اجتماعي غير مألوف أي نموذج جديد من الأعمال الاجتماعية غير الربحية، ينجم عنه مبتكرون متآلفون مع التكنولوجيا المتقدمة؛ • تعزيز التنمية من خلال تحفيزالابتكار ودمج التكنولوجيا الحديثة في عمل المبتكرين.	• **3Dmena،** وهي مؤسسة اجتماعية أردنية مبتكرة، تأسست في عام 2014 واعتمدت تكنولوجيا الطباعة الثلاثية الأبعاد وأدخلت مفهوم مختبرات التصنيع (fab labs) إلى الأردن بالشراكة مع شبكة NextFab ومنظمة Fab Foundation. وتقدم المؤسسة التدريب إلى المبتكرين وتساعدهم على تسويق منتجاتهم أي تعمل كحاضنة معدات صلبة (hardware incubator) لمساعدة رواد الأعمال على التآلف مع التكنولوجيا البازغة[هـ].

المصدر: تجميع الإسكوا.

أ. https://www.foodbanking.org.

ب. https://www.egyptianfoodbank.com.

ج. https://wfto.com.

د. https://livinggoods.org.

هـ. http://www.row3d.org/#impact.

وتتعدد تعاريف الابتكار الاجتماعي في الأدبيات والمراجع، ولعل التعريف الذي اعتمده الاتحاد الأوروبي بالاستناد إلى التطبيق العملي يوضح إتجاهات الابتكار الاجتماعي. ووفقاً لهذا التعريف، الابتكار الاجتماعي نهجٌ جديد، من حيث وسائله وغاياته، يتيح تلبية الاحتياجات الاجتماعية، وإشراك المستفيدين ومساعدتهم، وتحويل العلاقات الاجتماعية من خلال تحسين وصول المستفيدين إلى النفوذ والموارد[50]. ويتمحور الابتكار الاجتماعي حول التصدي للمعايير السائدة وإيجاد الحلول لبناء هيكليات وعلاقات اجتماعية جديدة. ولا يرتبط الابتكار الاجتماعي حكماً بالتكنولوجيا ولكنّه لا ينفصل عنها أيضاً، فالانتشار الواسع للتكنولوجيا قد أكسب الابتكار الاجتماعي زخماً كبيراً وانتشاراً واسعاً.

(ب) أمثلة على نهج الابتكار الاجتماعي

في الأدبيات أمثلةٌ كثيرة على نهج الابتكار الاجتماعي، ركّز معظمها على ابتكار نماذج عمل تشمل الفئات المهمشة وتتيح مساعدها في المجالات المالية والخدمية والتجارية. ويتضمن الجدول 6 عينة من نماذج الابتكار الاجتماعي المطبقة في مناطق مختلفة من العالم، والمصنفة حسب المجالات التالية التي تتناولها: (أ) التغيير الاجتماعي والتحول المجتمعي؛ (ب) الإدارة التنظيمية واستراتيجية الأعمال؛ (ج) ريادة الأعمال الاجتماعية؛ (د) تطوير منتجات وخدمات وبرامج جديدة ذات أثر تنموي اجتماعي وبيئي؛ (هـ) تطوير نموذج للحوكمة والتمكين وبناء القدرات[51].

وكما هو مبيّن في الأمثلة الواردة في الجدول 6، الابتكار الاجتماعي هو ابتكارٌ عابر للقطاعات، يمكن أن يحدث في أي قطاع وكثيراً ما يشمل عدة قطاعات مختلفة. وتنطلق معظم مشاريع الابتكار الاجتماعي من مبادرات ريادية يطلقها رواد أعمال اجتماعيون. والابتكار الاجتماعي تحويليٌ وتأثيره واضحٌ في مجال التغيير الاجتماعي والتنمية الاجتماعية المرتبطة بالتنمية المستدامة. ويبين الجدول 6 أيضاً أن جميع أصحاب المصلحة لهم دور في التغيير والتحول.

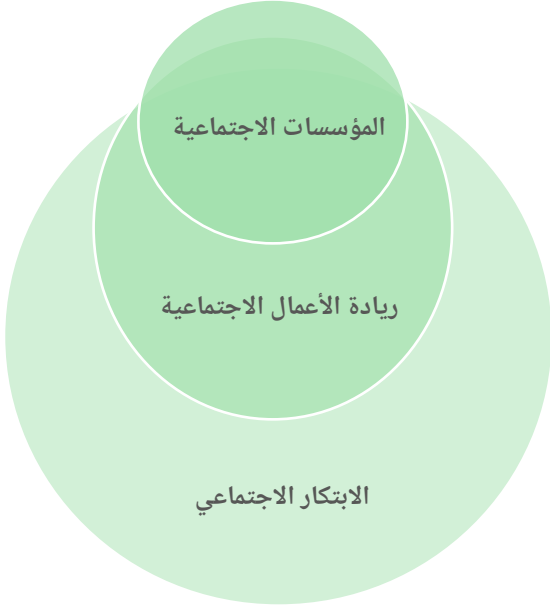
وتجدر الإشارة إلى الدور المميز للمرأة في الابتكار الاجتماعي لأن المرأة، بحكم طبيعتها واهتمامها بالتنمية، تندفع للمشاركة في الابتكارات والشركات الاجتماعية، ولإنشاء شركات خاصة.

ويلاحَظ أيضاً أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك الأدوات الرقمية ومنهجيات العمل التشاركي وشبكات التواصل الاجتماعي، لها دورٌ حاسمٌ في دعم مشاريع الابتكار الاجتماعي، ولا سيما تلك المتعلقة بالوصول إلى الفئات المهمشة التي تفتقر إلى أدنى خدمات التواصل التقليدية.

(ج) المؤسسات الاجتماعية وريادة الأعمال الاجتماعية

لا تقتصر فوائد الابتكار الاجتماعي على آثاره التنموية الاجتماعية والبيئية، بل تشمل التنظيمات الجديدة والمؤسسات التعاونية غير الربحية التي أنتجها هذا النوع من الابتكار، وأهمها الشركات أو المؤسسات الاجتماعية التي ظهرت في مطلع القرن الحالي وحققت رواجاً بعد بداية الأزمة الاقتصادية في عام 2008[52]. وقد وجد رواد الأعمال الاجتماعيون في هذه التنظيمات بيئة عمل مثالية لهم، وأصبح المثلث الاجتماعي المؤلف من الابتكار الاجتماعي ورواد الأعمال الاجتماعيين والمؤسسات الاجتماعية المحرك الرئيسي لقطاع أعمال جديد (الشكل 5). ومؤسسات الامتياز الاجتماعي الواردة في الجدول 6، ومؤسسة 3Dmena التكنولوجية في الأردن، وبنك الفقراء في بنغلاديش هي جميعها مؤسسات اجتماعية وفقاً للتعريف المعتمد والمبين في الإطار 2.

الشكل 5. المحركات الرئيسية لقطاع الأعمال الاجتماعي



المصدر: The Theoretical, Empirical and Policy Foundations for Building Social Innovation in Europe, 2014.

وفي البلدان العربية التي تفتقر إلى الأطر التنظيمية، لا يزال مفهوم المؤسسات الاجتماعية غير منظم وتتجاذبه النزعات الربحية. وقد أشارت الدراسات إلى وعي منخفض نسبياً بشأن مفهوم هذه المؤسسات الحديثة ونماذجها الاقتصادية سواء في المشرق العربي أو في المغرب[53]. ودلت الدراسات أيضاً على أن المستثمرين المحتملين كثيراً ما يهتمون بالعائد الاستثماري بدلاً من الأثر الاجتماعي. لذا، لجأ العديد من الرواد الاجتماعيين إلى تأسيس فروع وامتيازات اجتماعية أو إنسانية تابعة للمؤسسات الاجتماعية العالمية مثل مؤسسة "ثري دي مينا" (3Dmena) التابعة لشبكة "نكست فاب" (NextFab)، وفروع الشبكة الاجتماعية "تك فوجي" (techfugee) المعنية بالدمج التكنولوجي والاجتماعي للاجئين في الأردن والإمارات العربية المتحدة ولبنان[54]. وتُسجَّل المؤسسات الاجتماعية في البلدان العربية بوصفها شركات تجارية نظراً لغياب القانون الذي ينظّم هذا النوع من المؤسسات.

الإطار 2. المؤسسات الاجتماعية وريادة الأعمال الاجتماعية

المؤسسات الاجتماعية

هي محرك أساسي للاقتصاد الاجتماعي، وهدفها إحداث أثر اجتماعي بدلا من تحقيق أرباح لأصحابها أو المساهمين فيها. وتعمل المؤسسات الاجتماعية من خلال توفير السلع والخدمات في السوق على نحو مبتكر، وتستخدم أرباحها أولا لتحقيق أهداف اجتماعية. وتُدار المؤسسات الاجتماعية على نحو منفتح ومسؤول، ويشارك في أنشطتها التجارية الموظفون والمستهلكون وأصحاب المصلحة.

ريادة الأعمال الاجتماعية

هي الأنشطة التي ينفذها أفراد أو مجموعات من الأفراد الذين يكتشفون الثغرات في النظام الاجتماعي ويحولونها إلى فرصة لخدمة الفئات المهمشة. ويلبي رواد الأعمال الاجتماعيون الاحتياجات الاجتماعية باستخدام ذهنية ريادة الأعمال ووسائلها، وهم نشطاء مبدعون وإيجابيون، لديهم الأموال والأفكار الإبداعية الخلاقة في مجال التغيير الاجتماعي. وهم مستثمرون ورجال أعمال لا يشغلهم الربح إلا بقدر ما يؤمن لهم الاستدامة المالية لمؤسساتهم وللأفراد العاملين فيها.

المصدر: European Commission, 2014.

(د) الابتكار الاجتماعي والتكنولوجيا الرقمية: آفاق جديدة وواعدة

أثبتت التكنولوجيات الرقمية دورها في دعم الابتكار الاجتماعي وتمكينه، وفي تفعيل التحرك المدني وتشكيل الرأي الجماعي. والمقصود بعبارة "دعم" هنا أن الابتكار كان سيحصل بصرف النظر عن التكنولوجيا لكن هذه الأخيرة دعمت الابتكار وزادت من فعاليته. أما عبارة "تمكين"، فالمقصود بها أن الابتكار الاجتماعي لم يكن ليحدث من دون اللجوء إلى التكنولوجيا الرقمية. وقد ساعدت التكنولوجيا، بحكم دورها الداعم للابتكار الاجتماعي، في تخفيض الحواجز المرتبطة بالاتصال والتوعية والانتشار. وساهمت المنصات الرقمية في تعزيز الاقتصاد التشاركي لأنها مكّنت الأشخاص من تشارك السيارات والأدوات والسكن وحتى الوقت والمهارات، بفضل الإنترنت وتطبيقات الهواتف المحمولة لتلبية الاحتياجات الاجتماعية الآنية بعيداً عن الاعتبارات المكانية.

وقد كانت التكنولوجيا الرقمية، بحكم دورها التمكيني للابتكار الاجتماعي، سبباً في حدوث الابتكار وتحوّله. وينظر الباحثون والمبتكرون حالياً في إمكانية استخدام البيانات الضخمة (big data) لجمع وتحليل البيانات حول الاحتياجات المجتمعية في أماكن وأوقات مختلفة[55]. وتتيح التكنولوجيا الرقمية أيضاً آفاقاً جديدة لتصنيع المنتجات محلياً وبكلفة منخفضة تناسب الأشخاص الذين لا يقدرون الحصول عليها بطرق أخرى. ففي القطاع الصحي، مثلاً، استُخدمَت الأدوات الرقمية لتحليل الإصابات ببعض الأمراض وأُرسلَت إلى جهات خارجية من أجل وضع تصاميم للأطراف الاصطناعية. ويمكن نقل هذه التصاميم عبر الإنترنت على شكل خوارزميات وإدخالها محلياً في طابعات ثلاثية الأبعاد لإفادة ضحايا الحرب في البلدان النامية. وهذا الدمج المبتكر بين التكنولوجيات الرقمية والعلوم الاجتماعية يُنتج ما يُعرَف بالابتكار الاجتماعي الرقمي الذي يبشّر بآفاق لا حدود لها.

ويمكن تعريف هذا الابتكار الاجتماعي الرقمي البازغ بأنه نمط من الابتكار الاجتماعي والتعاوني الذي يتعاون فيه المبتكرون والمستخدمون والمجتمعات المحلية في استخدام التكنولوجيات الرقمية من أجل إنتاج المعرفة وتلبية الاحتياجات المجتمعية على نحوٍ لم يكن من الممكن تصوّره قبل ظهور الإنترنت[56]. والتحدي الأبرز في مجال الابتكار الاجتماعي الرقمي الجديد هو كيفية استغلال القدرات التعاونية لشبكات الناس والمعرفة والأشياء المتصلة (connected things) من أجل التصدي للتحديات الاجتماعية الكبيرة. وقد بدأ المبتكرون ورواد الأعمال الاجتماعيون حالياً بالتحرك نحو تطوير حلول رقمية لمواجهة هذه التحديات الاجتماعية[57]. وتشمل مجالات الحلول الشبكات الاجتماعية لذوي الظروف الصحية المزمنة، والمنصات التي تتيح للمواطنين عبر الإنترنت المشاركة في صنع السياسات، والبيانات المفتوحة لتعزيز الشفافية حول الإنفاق العام.

(هـ) الابتكار الاجتماعي في خدمة أهداف التنمية المستدامة

بين الابتكار الاجتماعي وأهداف التنمية المستدامة ترابطٌ قوي وطبيعي، يعود إلى عدة عوامل:

(أ) التحديات الاجتماعية الملحة، التي تقع في صلب التنمية المستدامة، مثل التهميش الاجتماعي، وانعدام المساواة بين الرجال والنساء، وبطالة الشباب، وتغيُّر المناخ وغيرها هي ساحات العمل ذات الأولوية لرواد الأعمال والمبتكرين الاجتماعيين؛

(ب) تتيح أهداف التنمية المستدامة للعديد من المؤسسات الاجتماعية فرصةً لإطلاق مبادرات تسهم في تحقيق عدة أهداف تنموية مثل الحد من الفقر، وتأمين الوصول إلى الغذاء والصحة والتعليم؛

(ج) يسهم الابتكار الاجتماعي في إيجاد حلول لمشاكل عدم المساواة التي تعاني منها المرأة في المناطق الحضرية والريفية. ويتيح لها الفرص لمزاولة أنشطة لقاء مردود مالي يساعد في تحسين الظروف المعيشية الخاصة بها وبأسرتها. وللمرأة مساهمةٌ فعالة في المؤسسات الاجتماعية نظراً لاهتماماتها الاجتماعية، لذا ينبغي وضع سياسات وآليات تحفيزية لتشجيع المرأة على المساهمة في إنشاء المؤسسات الاجتماعية والنهوض بها؛

(د) الابتكار الاجتماعي تحويليٌ لأنه يتصدّى للمعايير السائدة ويأتي بحلول تؤدي إلى نماذج تجارية غير مألوفة وإلى علاقات اجتماعية جديدة. وهذا يتوافق مع الطابع التحويلي لأهداف التنمية المستدامة التي تدعو إلى الابتعاد عن نهج الأعمال المعتادة (business as usual) الذي لم يعد صالحاً لتحقيق أهداف شاملة وطموحة، كما هو مبين في الفصل الأول؛

(هـ) الابتكار الاجتماعي ديمقراطيٌ بطبيعته لأن نجاحه يستلزم إشراك الفئات المستهدفة وأصحاب المصلحة في العملية الابتكارية. ويسهم الابتكار الاجتماعي في إرساء أسس الممارسات الديمقراطية والحوكمة الرشيدة، ما يساعد في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف 16 إضافة إلى الأهداف 1 و2 و3 و4 و5 و10.

الإطار 3. الابتكار الاجتماعي ودوره في مواجهة التحديات المتعلقة بقضايا اللاجئين والمرأة في المنطقة العربية

لم تعد المساعدات الإنسانية التقليدية للاجئين والنازحين تلبي الاحتياجات الحالية وتتناسب مع الظروف الاقتصادية الراهنة. واليوم، تُطرَح أساليب جديدة لتوفير المساعدات الإنسانية في حالات الأزمات. وفي إطار دعم اللاجئين والمجتمعات المضيفة، نفذت منظمات محلية وإقليمية ودولية مبادرات ابتكارية جديدة للتخفيف من الأعباء الاجتماعية والاقتصادية من خلال توفير فرص العمل، وتحفيز ريادة الأعمال، والتواصل، وتبادل المعرفة، مع مراعاة تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

- "مكاني" هو نهجٌ أطلقته منظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف) في الأردن لتقديم مجموعة من الخدمات الفعالة من حيث الكلفة والمتعددة القطاعات إلى فتيان وفتيات من ذوي الاحتياجات الخاصة وغير الملتحقين بالمدرسة لسبب أو لآخر. وقد بدأت اليونيسف هذا النهج في الأردن انطلاقاً من الجهود التي تبذلها لضمان حصول جميع الأطفال في الأردن على التعليم، ولا سيما الأطفال الذين لم يتلقوا أي خدمات تعليمية بما في ذلك اللاجئين السوريين. والهدف من هذا النهج الذي يضمّ عدة مراكز في الأردن هو تعزيز سلامة الفتيات والفتيان ورفاههم من خلال تقديم خدمات مبنية على أساس العمر ونوع الجنس مثل التعليم البديل، والدعم النفسي، وأنشطة تمكين المراهقين والشباب، والخدمات المجتمعية، والشراكات مع العديد من المؤسسات غير الربحية المحلية والدولية[أ]؛
- منظمة "شارك" الابتكارية للأعمال الخيرية في لبنان (ShareQ Innovating Charity) هي منظمة غير ربحية تحفز البرامج والمشاريع الاجتماعية التي تقدم حلولاً للتحديات الاجتماعية والاقتصادية في المجتمعات المحرومة. وتهدف المنظمة، عبر برنامجها الخاص بتكامل فرص العمل، إلى دعم الشباب ذكوراً وإناثاً من اللاجئين والمجتمعات المحلية المضيفة من خلال تقديم خدمات التوظيف، والتدريب، والدعم الفني والمهني، ومطابقة مهارات المرشحين للعمل مع الوظائف الشاغرة واحتياجات سوق العمل. وقد أطلقت المنظمة أيضاً، في إطار برنامج تكامل فرص العمل، مبادرة "برو إيبلد" (ProAbled) وهي منصة على شبكة الإنترنت تربط العمال اليدويين والمرشحين للعمل من المراكز المهنية بمنظمات المجتمع المدني والمؤسسات غير الربحية ومدراء الموارد البشرية الذين يواجهون صعوبة في العثور على متدربين ذوي مهارات تقنية أو فنية معينة مع التركيز على الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة والذين يواجهون تحديات مالية[ب]؛
- مبادرة "Startup Refugee" في فنلندا هي شبكة تطوعية غير ربحية معتمدة على الابتكار الاجتماعي وتسعى إلى دمج اللاجئين وتوفير فرص عمل لهم من خلال مطابقة مهاراتهم مع الوظائف الشاغرة وتسهيل التواصل مع رواد الأعمال المحليين. وتتيح المبادرة أيضاً للاجئين فرصاً للتواصل وتحويل أفكارهم إلى شركات ناشئة ناجحة. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2018، أنشئت ملفات خاصة لما يصل إلى 2,700 لاجئ في 17 مدينة في فنلندا، وعُرضت حوالى 500 فرصة عمل في أكثر من 60 شركة، ونُظمت عدة ورش عمل ودورات تعليمية لتطوير مهارات جديدة[ج].

أ. UNICEF, 2015.

ب. E/ESCWA/TDD/2017/TechnicalPaper.5.

ج. https://startuprefugees.com/.

ويتضمن الإطار 3 أمثلة على الابتكار الاجتماعي ودوره في مواجهة التحديات المتعلقة بقضايا اللاجئين والمرأة في المنطقة العربية.

(و) الابتكار الاجتماعي في المنطقة العربية

الابتكار الاجتماعي هو إحدى الوسائل الأساسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية لأنه ابتكارٌ تحويلي يحدث تغييرات وتحوّلات اجتماعية. ولكن هذا النوع من الابتكار ينطوي على تحديات كثيرة، ويتطلب إعادة تعريف القدرات الابتكارية، ويقضي بأن تصبح المشاركة والتنمية المجتمعية محور العملية الابتكارية[58]. وهنا يكمن التحدي الأكبر لأن الابتكار الاجتماعي رهن بمبادرات رواد الأعمال الشباب الذين سيحملون مشعل التغيير الاجتماعي من خلال تشكيلات مؤسساتية تمكّنهم من تنفيذ مشاريعهم. ومع أن المنطقة العربية شهدت وعياً متنامياً بشأن أهمية مشاريع الريادة الاجتماعية التي تتصدى لقضايا التنمية، لا تزال ريادة الأعمال الاجتماعية مفهوماً جديداً في المنطقة.

وفي الأعوام العشرة الماضية، بدأت أنشطة تحفيز الابتكار الاجتماعي تنتشر في المنطقة العربية، سيما أن المجتمع الإنمائي الدولي قد وجّه اهتمامه وخططه وتمويله إلى أصحاب المشاريع الاجتماعية في المنطقة[59]. فقد نشرت شبكاتٌ ومنظماتٌ دولية وإقليمية، في مختلف بلدان المنطقة، آليات وأدوات مختلفة مثل مختبرات الابتكار الاجتماعي (innovation lab) ومقاهي العالم (world cafes) بهدف نشر ثقافة العمل الاجتماعي وذهنية ريادة الأعمال بين الشبان والشابات في مختلف المناطق لحشد أفكارهم النيرة وتحويلها إلى مشاريع في خدمة المجتمع المحلي[60]. وتشمل مبادرات الابتكار الاجتماعي أيضاً المنتديات العالمية التي تنظمها الجامعات والمعاهد البحثية المرموقة مثل منتدى ريادة الأعمال في العالم العربي الذي أطلقه معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في عام 2005[61]. وهو منتدى غير ربحي تابع للمعهد، وله مكاتب في بيروت ودبي، ومهمته نشر ثقافة ريادة الأعمال في جميع أنحاء المنطقة العربية. وقد ساهم المنتدى في تعزيز روح المبادرة عبر منصة وُضعت في الأعوام العشرة الماضية لتمكين رجال الأعمال من خلال تسهيل التواصل وتبادل المعرفة، وعرض الأعمال التجارية، والتدريب، والتوجيه. وتُعتبر "حوانيت العلم" (science shops) تجربةً مبتكرة وفعالة لتزويد منظمات المجتمع المدني بالمعرفة العلمية بهدف تمكينها من المشاركة في البحث العلمي والابتكار، والاستفادة من قدراتها الابتكارية[62].

ويواجه رواد الأعمال الاجتماعيون في المنطقة العربية العديد من التحديات، بعضها مشترك مع نظرائهم على المستوى العالمي، والبعض الآخر يعكس خصوصية المنطقة. وتُصنَّف هذه التحديات في ثلاث فئات: (أ) التحديات المتعلقة بوضع السياسات والحوكمة؛ (ب) الحاجة إلى مزيد من الدعم المؤسسي والتشغيلي والمالي؛ (ج) الافتقار إلى الوعي الاجتماعي والثقافي بشأن الابتكار الاجتماعي ومؤسساته وأثره[63]. أما في قطاع العمل الاجتماعي أو المؤسسات الاجتماعية، فالتحدي الرئيسي هو غياب الشكل القانوني الخاص بتسجيل الشركات الاجتماعية في المنطقة، وعدم وجود إطار يحدد دور رواد الأعمال العاملين في المشاريع الاجتماعية أو المؤسسين لها. ونتيجة الانفصام التقليدي بين القطاعَيْن الاجتماعي والخاص، لم تتفاعل المشاريع الاجتماعية مع القطاع الخاص ولم توسّع نطاق مبادراتها[64].

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات في المنطقة العربية في مجال تعزيز النظام البيئي للابتكار الاجتماعي:

- نشر ثقافة الابتكار الاجتماعي والشركات الاجتماعية لدى جميع أصحاب المصلحة بما في ذلك رواد الأعمال الاجتماعيين، وموظفي القطاع العام، والأكاديميين وقطاع الأعمال، والمنتمين إلى النظام الوطني للابتكار والهيئات الحكومية ذات الصلة؛
- تطوير منظومة للبحث ونقل المعرفة وتوليدها في عمليات الابتكار الاجتماعي من خلال:
  - ☐ تشكيل شبكة بحثية تشاركية وتفاعلية، تلبي الأهداف الأكاديمية والعملية؛
  - ☐ تعليم منهجيات وتقنيات البحث العلمي الخاصة بالابتكار الاجتماعي؛
  - ☐ تعزيز الروابط الخارجية لتبادل التجارب في مجال الابتكار الاجتماعي؛
  - ☐ توفير الدعم المالي اللازم؛
- تعزيز القدرات التصميمية وتوفير الأدوات العالمية، كمختبرات الابتكار ومنهجيات التصميم، التي تساعد في تفعيل الابتكار الاجتماعي ونشر ثقافته وتطوير قدرات الشباب في مجال الابتكار الاجتماعي؛
- تعزيز الدور الحكومي في تحفيز الابتكار الاجتماعي وتنظيمه وإدارته من خلال:
  - ☐ تحسين أساليب التعليم في المدارس من أجل تحفيز البحث والتحليل وتطوير الملكات الفكرية والإبداعية لدى الأطفال والشباب، وإدراج مناهج وأنشطة خاصة بالابتكار وريادة الأعمال في المدارس والجامعات؛
  - ☐ وضع أطر وأنظمة قانونية ومالية للشركات الاجتماعية بما يتناسب مع دورها في العمل الاجتماعي؛
  - ☐ تشجيع الممارسة الديمقراطية في عمليات الابتكار الاجتماعي من خلال الحرص على تمثيل الفئات المستهدفة وأصحاب المصلحة في جميع مراحل العملية الابتكارية؛
  - ☐ تعزيز دور المجتمع المدني في النظام البيئي للابتكار الاجتماعي من خلال الاعتراف بقدرات منظمات المجتمع المدني وبدورها الابتكاري والديمقراطي البناء[65]، وتسخير طاقاتها لصالح الابتكار الاجتماعي بعد أن اكتسبت أهمية وزخماً في فترة الربيع العربي[66]؛
  - ☐ تشجيع المرأة على المشاركة في المؤسسات الاجتماعية نظراً لدورها الهام في هذه المؤسسات ومن أجل توفير فرص عمل لها؛
  - ☐ تشجيع الممارسات الابتكارية في القطاع العام، والاستفادة من التجارب الرائدة لبعض البلدان العربية مثل الإمارات العربية المتحدة التي أنشأت مركز محمد بن راشد للابتكار الحكومي[67]؛
  - ☐ تشجيع القطاع الخاص على المشاركة في العمل الاجتماعي وعلى تقبل البعد الاجتماعي في نموذج أعماله نظراً لدور السياسات الحكومية في جذب القطاع الخاص إلى العمل الاجتماعي.

ونظراً لخصوصيات الابتكار الاجتماعي، ينبغي مراعاة الاعتبارات التالية عند وضع سياساتٍ لتعريف الابتكار الاجتماعي ونشر ثقافته وتنميته على المستوى الشعبي:

(أ) يعتمد الابتكار الاجتماعي، الذي يعود بجذوره إلى المجتمعات المحلية، على المنصات الرقمية التي تتيح الوصول آنياً إلى الأساليب والأفكار الجديدة، ما يجعل البيئة الرقمية المحرك الرئيسي للابتكارات الاجتماعية[68]. لذا، سيصعب على صانعي السياسات التأثير في هذه الابتكارات من خلال السياسات العامة للابتكار، وسيكون عليهم اللجوء إلى آليات رقمية وشبكية للتوعية بشأن الابتكار الاجتماعي ونشره؛

(ب) تتنوع الابتكارات الاجتماعية نظراً لاعتمادها على السياق الثقافي والاجتماعي المحلي. لذا، يصعب على صانعي السياسات الاستفادة من الابتكارات الجاهزة وتوسيع نطاقها، وهذا ما ألقى بظلاله على سياسات التعاون الدولي حيث ركزت معظم سياسات الابتكار الاجتماعي على البعد الوطني أو الإقليمي. وتُستثنى من هذا

الاعتبار عدة ابتكارات اجتماعية انتشرت على المستوى العالمي مثل نوادي السيارات ومؤسسات الاقتصاد التشاركي الجديدة مثل "أوبر" (Uber) و"إير بي إن بي" (Airbnb) التي تمكنت من الانتشار في بيئات ثقافية وقانونية متنوعة؛

(ج) في إطار تشجيع الابتكار الاجتماعي، من المهم إجراء مسابقات لإيجاد حلول مبتكرة للمشاكل الاجتماعية، بما في ذلك مشاكل المرأة والأسرة، مثل المسابقات المعنية بمكافحة العنف ضد المرأة وتحسين تعليم المرأة. ومن المهم أيضاً تشجيع المرأة على المشاركة في مؤسسات الابتكار الاجتماعي؛

(د) تساعد الحلول المبتكرة التي تلبّي احتياجات أساسية مثل معالجة الفقر والجوع، أو احتياجات اجتماعية مثل التصدي لعدم المساواة، في تأسيس شركات ناشئة وتحفيز ريادة الأعمال. ومن المهم توفير الدعم المادي واللوجستي للشركات الناشئة لمساعدتها على توسيع أعمالها.

4. الابتكار الاحتوائي (Inclusive Innovation)

(أ) السياق والتعريف

تهدف مبادرات الابتكار الاحتوائي إلى تحسين الظروف المعيشية للفئات السكانية ذات الدخل المنخفض من خلال تلبية احتياجاتها على نحو أفضل. وقد انتشر الابتكار الاحتوائي في الأعوام الماضية لأن المنتجات والخدمات غالباً ما كانت تُوجَّه إلى الفئات الأكثر ثراءً في المجتمع من دون التركيز على المستهلكين ذوي الدخل المنخفض[69]. وكانت العقلية الابتكارية للشركات في البلدان النامية موجّهة أيضاً نحو الابتكار من أجل المنافسة العالمية، ما لا يتوافق مع فلسفة الابتكار الاحتوائي.

وقد برهنت التجربة العملية أن السياسات التي ركّزت على النمو لم تكن لصالح الفئات المهمشة مع أنها حققت معدلات عالية من النمو الاقتصادي على المستوى الكلي، ولكنّها اقترنت بزيادة في معدلات الفقر وعدم المساواة على المستوى الجزئي أي داخل البلدان[70].

وليس هدف الابتكار الاحتوائي إذاً تعزيز النمو الاقتصادي على المستوى الكلي بل إيصال هذا النمو إلى الفئات ذات الدخل المنخفض والأكثر فقراً في المجتمع من خلال تسخير الابتكار لتلبية احتياجاتها وتحسين دخلها ورفاهها. والابتكار الاحتوائي هام أيضاً لدمج المرأة في عملية التنمية، وقد ساعدت الابتكارات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحسين تعليم المرأة وإطلاعها على المعلومات الهامة لحياتها اليومية وتطوير مستواها الاقتصادي.

والابتكار الاحتوائي، وفقاً للتعريف الأكثر انتشاراً له، هو أي ابتكار يؤدي إلى الحصول على سلع وخدمات عالية الجودة بتكلفة ميسرة، ما يتيح فرصاً لكسب العيش للسكان المستبعدين الذين هم في قاعدة الهرم السكاني[71].

ويتقاطع الابتكار الاحتوائي مع نُهُج ابتكارية أخرى تخدم الغرض نفسه مثل الابتكار المقتصد (frugal innovation) الذي يُصنَّف أيضاً كنمط ابتكاري من أجل الشمول (pro-inclusion)[72] لأنه يدخل مباشرة إلى أسواق الفئات المهمشة.

ويعطي الابتكار الاحتوائي بعداً اجتماعياً أكثر إنصافاً للعمليات الابتكارية لأنه لا يركّز فقط على النمو بل يهدف أيضاً إلى الحد من عدم المساواة، وهو هدفٌ أخلاقي وعنصرٌ هام لتحقيق التماسك الاقتصادي والاجتماعي والتنمية المستدامة[73،74].

الجدول 7. أمثلة على الابتكار الاحتوائي

الابتكار	المحتوى
"ليتر من الضوء" في الفلبين (Liter of Light)	ساعد هذا الابتكار في توفير الإنارة إلى مليون منزل من بين 12 مليون منزل محروم من الضوء في الفلبين حيث يعيش 40 في المائة من السكان بأقل من دولارَين في اليوم. وصُنع هذا الابتكار باستخدام زجاجات بلاستيكية تحتوي على محلول من المياه المبيضة، وتثبَت في ثقوب الأسطح المعدنية للبيوت، وتمتص ما يعادل 55 واطاً من أشعة الشمس وتعكسها في الغرفة خلال النهار على الأقل. ويستغرق تركيب المصابيح خمس دقائق فقط وتبلغ كلفتها دولاراً واحداً[أ].
ثلاجة الفقراء في الهند (Mitti Cool)	هذه الثلاجة مصنوعة من مواد مستدامة ولا تحتاج إلى الكهرباء بل تعتمد في التبريد على تكنولوجيا تبخر الطين. ويمكن تصنيعها بسهولة بكلفة تتراوح بين 30 و50 دولاراً، ويمكن أن تبقي الطعام طازجاً ليومَين أو ثلاثة أيام. وأُطلقت في الأسواق في عام 2005 ولا تزال تباع حتى الآن. وقد مُنح مبتكرُها جائزة وطنية في المسابقة الوطنية الخامسة للابتكارات القاعدية والمعارف التقليدية في عام 2009[ب].
مكافحة تغيُّر المناخ في بوركينا فاسو	قام أحد المزارعين في بوركينا فاسو بإعادة تخضير ملايين الأفدنة في منطقة شبه صحراوية من إخلال إحداث حفر لتخزين مياه الأمطار وتوجيهها نحو جذور المحاصيل، وإضافة الروث إليها لتسميدها في موسم الجفاف. وزُرعت بذور الأشجار في الروث وزادت الشتلات الشجرية من خصوبة التربة. ووفرت الأشجار النامية للمحاصيل الأخرى حماية من الحرارة الهائلة ومن الرياح[ج].

أ. The Guardian, 2011.
ب. http://www.sristi.org/cms/en/our_network.
ج. The Guardian, 2013.

وتتيح الاتجاهات الراهنة في قطاعات التكنولوجيا، والأعمال، والسياسات، والاقتصاد الكلي المزيد من فرص النجاح في تطبيق الابتكار الاحتوائي. ويبين الجدول 7 أمثلةً متنوعة لعمليات الابتكار الاحتوائي المنتشرة على نطاق واسع في العالم والمعتمدة على التكنولوجيا المنخفضة الكلفة.

(ب) الابتكار الاحتوائي والتكنولوجيا الحديثة

انتشرت في الأعوام الماضية عدة ابتكارات مرتكزة على التكنولوجيا الحديثة وموجَهة إلى الفئات السكانية الأكثر فقراً، كما هو مبين في الجدول 8. وقد أتاحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لسكان المناطق البعيدة التغلب على مشاكل غياب الهياكل الأساسية مثل الطرق والاتصالات، وتحوّلت شبكات الهواتف المحمولة إلى منصات لإطلاق ابتكارات احتوائية في مجالات إنمائية متنوعة كالصحة والتعليم والحد من الفقر من خلال تحسين الظروف المعيشية للمهمشين.

ولم يقتصر استخدام التكنولوجيا في الابتكارات الاحتوائية على التكنولوجيا الرقمية بل شمل أيضاً تكنولوجيات جديدة أخرى مثل تكنولوجيا الطاقة الشمسية التي استُخدمَت في عدة مناطق في العالم لتوفير الطاقة الكهربائية إلى عدد أكبر من الفقراء إضافة إلى بعض التكنولوجيات البازغة.

الجدول 8. أمثلة على استخدام التكنولوجيا في الابتكار الاحتوائي

الابتكار	المحتوى
برنامج "تكست تو تيتش" (Text2teach) في الفلبين	هو تطبيقٌ يوفر محتوىً تعليمياً سريعاً باستخدام تكنولوجيات الهاتف المحمول والأقمار الصناعية. ويتضمن المحتوى أكثر من 900 مادة ومجموعة من الوسائط المتعددة مثل الأفلام المصورة والنصوص والصور والمواد الصوتية إضافة إلى الرسائل النصية من أجل الحصول على التغذية الراجعة والتعليقات.
شركة بروتوبرينت (Protoprint) في الهند	هي مؤسسة اجتماعية ساعدت على زيادة دخل جامعي النفايات في الهند وانتشالهم من الفقر باستخدام تكنولوجيا منخفضة الكلفة تساعد على تحويل أكياس البلاستيك التي يجمعونها إلى خيوطٍ للطابعات الثلاثية الأبعاد، وتسويق هذا الإنتاج من الخيوط في مختلف بلدان العالم. وقد طُورت هذه التكنولوجيا بالتعاون مع طالبَيْن هنديَّيْن من مختبر "دي-لاب" (D-Lab) التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT).
منظمة كيفا (Kiva) للإقراض الصغير في الولايات المتحدة الأمريكية	هي منظمة غير ربحية تتيح منصّتها الإلكترونية إقراض مبالغ مالية، بدءاً من 25 دولاراً أمريكياً، إلى أصحاب المشاريع التنموية الصغيرة في البلدان النامية. وحتى حزيران/يونيو 2017، بلغ عدد القروض التي قدمتها المنظمة 1,243,847 قرضاً في مجالات إنمائية كالزراعة والطاقات النظيفة والتعليم في 81 بلداً.
مشروع "ماسيلوليكي" (Masiluleke) في جنوب أفريقيا	هو تطبيقٌ لرصد المرضى المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية (الإيدز) وتزويدهم بالمعلومات عن الوقاية والعلاج. ويتيح التطبيق توجيه حوالى مليون رسالة نصية يومياً، ويغطي على مدار السنة جميع مستخدمي الهواتف المحمولة في جنوب أفريقيا.

المصادر: OECD, 2013؛ www.kiva.org؛ OECD, 2015b؛ http://www.socialseva.org/protoprint/.

(ج) الابتكار الاحتوائي في خدمة التنمية المستدامة

يتّسم الابتكار الاحتوائي بطابعه المقتصد والشامل، وبإمكانات عالية تسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. فنطاق المستفيدين منه واسعٌ ويشمل أكثر الفئات تهميشاً، ويغطي الابتكار الاحتوائي أيضاً قطاعات تنموية هامة مثل الصحة والتعليم والطاقة والغذاء، ويتمحور حول تحسين سبل العيش والدمج الاجتماعي.

ووفقاً للأدبيات، ترتكز سياسة دعم الابتكار الاحتوائي على أربعة محاور رئيسية[75]:

(أ) توسيع نطاق الابتكار ليشمل قطاعات هامة للمهمشين مثل الصحة والتعليم والطاقة؛

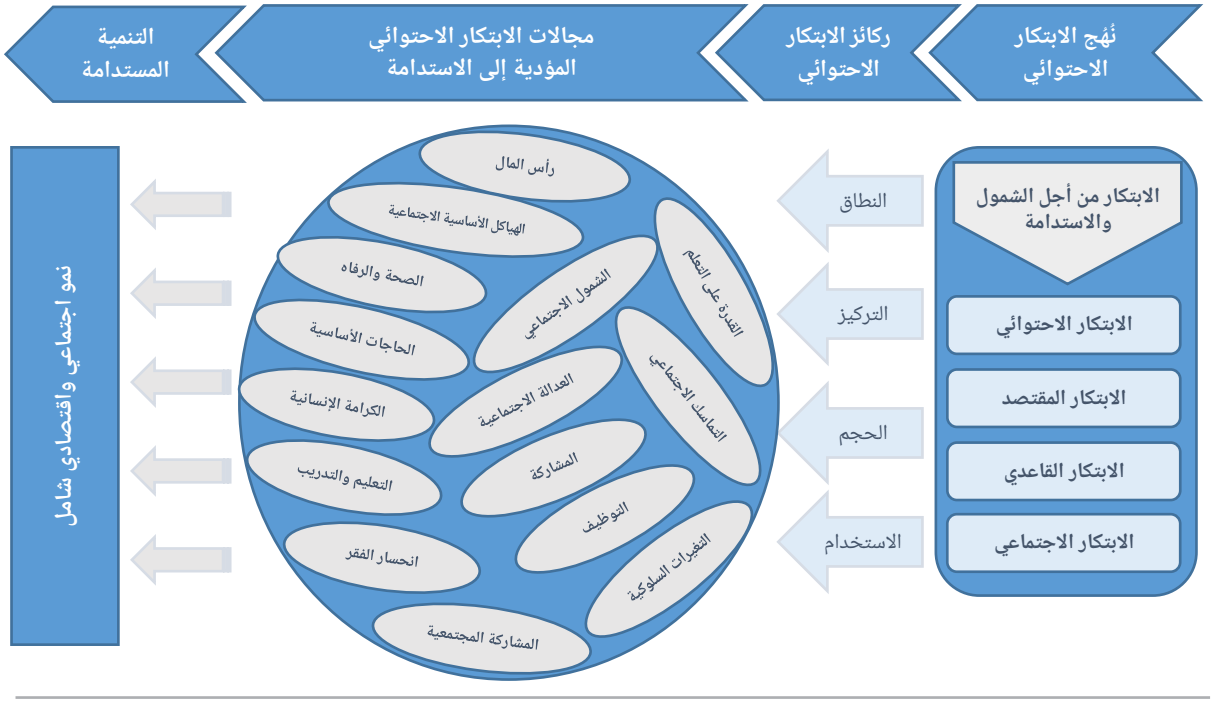
(ب) التركيز على ذوي الدخل المنخفض من خلال توجيه الابتكارات نحو السلع والخدمات الجديدة اللازمة لتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية وحتى سياسية لصالح الفئات المهمشة؛

(ج) زيادة حجم الابتكار ليستفيد منه أكبر عدد من المحتاجين؛

(د) ضمان الاستخدام السليم للابتكار من أجل تحقيق الأثر المرجو منه.

ويبين الشكل 6 إطاراً مفاهيمياً مقترحاً يوضّح نُهُج الابتكار الاحتوائي وركائزها الأربع أي النطاق والتركيز والحجم والاستخدام، ويتناول مختلف أوجه الشمول الاجتماعي والاقتصادي التي تساعد في تحقيق نمو شامل كما هو وارد في الأهداف العشرة الأولى من أهداف التنمية المستدامة[76].

الشكل 6. إطار مفاهيمي مقترح لنُهَج الابتكار الاحتوائي



المصدر: بالاستناد إلى Khan, 2016.

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات في المنطقة العربية من أجل مراعاة خصائص الابتكار الاحتوائي في سياسات الابتكار:

- دعم توجيه التكنولوجيا المتقدمة نحو تطوير نُهَج الابتكار الاحتوائي من خلال الاستعانة بمؤسسات عالمية مثل مختبر "دي-لاب" التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT D-Lab) الذي يقدم المساعدة المعرفية والتكنولوجية في هذا المجال؛
- إزالة العوائق التنظيمية أمام تطوير الابتكارات التي تخدم الفئات المهمشة، ولا سيما في مجال توفير الخدمات العامة. وتشمل هذه العوائق التحديات التنظيمية التي يواجهها رواد الأعمال عندما يحوّلون مشاريعهم الابتكارية، التي تسهم في تلبية احتياجات الفئات ذات الدخل المنخفض، إلى مؤسسات اجتماعية؛
- وضع آليات تمويل لدعم مبادرات الابتكار الاحتوائي، ولا سيما تلك المتعلقة بجدولة السداد. فرواد الأعمال الاجتماعيون بحاجة إلى المرونة في آليات تمويل الابتكار قياساً بآليات التمويل الصغير التقليدية. ويُعد صندوق الابتكار الاحتوائي في الهند نموذجاً في هذا المجال لأنه صندوقٌ استثماري ربحي وُضع لدعم الشركات والمبتكرين الذين يقدمون حلولاً لتحسين رفاه الفئات ذات الدخل المحدود[77]؛
- التشديد على إدراج نُهَج الابتكار الاحتوائي في السياسات الوطنية للابتكار مع مراعاة الروابط المتعددة بين الابتكار والشمول، والتركيز على أهمية تحقيق النمو الاقتصادي بموازاة الشمول؛
- توجيه برامج بناء القدرات في مجال ريادة الأعمال والابتكار نحو تلبية الاحتياجات المجتمعية المحلية بدلاً من التركيز فقط على الاعتبارات التجارية، كما جرت العادة في الدول النامية بما فيها الدول العربية[78]، وتشجيع المرأة على المشاركة في تلك البرامج أو وضع برامج تدريبية تتناسب مع اهتماماتها وتوجهاتها.

(د) الابتكار الاحتوائي في المنطقة العربية

قدمت الدراسة التي أعدّتها الإسكوا عن الابتكار للتنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية إطار عمل هام لتحقيق الاستدامة الشاملة من خلال تطوير النظام الوطني للابتكار الذي يرتبط إلى حد كبير بنهج الابتكار الخطي[79]. ومن المفيد دمج بعض نُهُج الابتكار الاحتوائي في إطار السياسة العامة للابتكار من خلال اعتماد سياسات وبرامج خاصة تركز على تحفيز الطلب على الابتكار بين الفئات المنخفضة الدخل[80]. ويمكن أن يُتخذ الابتكار الاحتوائي نهجاً أساسياً في المنطقة العربية لأن هذا النوع من الابتكار يتيح وضع سياسات ابتكار ملائمة للبلدان النامية، تتخطى حدود البحث والتطوير لتشمل طيفاً أوسع من الابتكارات.

5. حركات الابتكار القاعدي (Grassroots Innovation Movements)

(أ) السياق والتعريف

تمثل حركات الابتكار القاعدي نمطاً من الابتكار الاحتوائي الجماعي، وتعود جذورها إلى ردود الفعل على المظالم الاجتماعية والمشاكل البيئية والحلول التكنولوجية المبتكرة التي لم تأخذ الأبعاد الاجتماعية في الاعتبار[81]. ويعتمد هذا النهج من الابتكار على حركات اجتماعية وشبكات من الناشطين الاجتماعيين والأكاديميين والممارسين الذين يستخدمون أشكالاً بديلة للابتكار ويسعون إلى تسخيرالتكنولوجيا وتوليد المعرفة الخاصة بهم[82]. وتنشط هذه الحركات الابتكارية في المجتمع المدني، وتتخذ من الاقتصاد الاجتماعي المحلي نموذجاً لعملها، وتعتمد في منظومتها على العمل التطوعي والشركات الاجتماعية. وتسعى حركات الابتكار القاعدي أيضاً إلى استخدام التكنولوجيا وتوفير الخدمات إلى المجتمعات المحلية مع مراعاة مبدأ الشمول بعيداً عن قطاع الأعمال الرسمي ونموذج اقتصاد السوق. ولعل أهمَّ عنصر في هذا النهج ارتباطه بالبعد البيئي بالإضافة إلى البعدَيْن الاقتصادي والاجتماعي. ويوضح الشكل 7 الدوافع التي أدت إلى نشوء حركات الابتكار القاعدي والتي تتقاطع بين ثلاثة أبعاد: البعد الفني المتمثل بنمط الابتكار المقتصد، والبعد الاجتماعي المتمثل بالابتكار الاجتماعي، والبعد البيئي المتمثل بالابتكار من أجل التنمية المستدامة[83]. والواضح أن هدف هذه الابتكارات هو تخفيض تكاليف الإنتاج، وتعزيز الإنتاجية، وتمكين المستخدمين من خلال إشراكهم في العملية الابتكارية، ومراعاة الاستدامة البيئية.

وتعتمد حركات الابتكار القاعدي في تمويلها على موارد اجتماعية مثل التمويل بالمنح، والتبادل التعاوني والتبرعات بدلاً من التمويل التجاري. وتعتمد في أنشطتها العلمية على أشكال المعرفة المحلية المتوفرة، والمعرفة الأصلية (indigenous knowledge) ومقارنتها بالمعارف العلمية والتكنولوجية التي تنتجها المؤسسات الرسمية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

(ب) تطور حركات الابتكار القاعدي

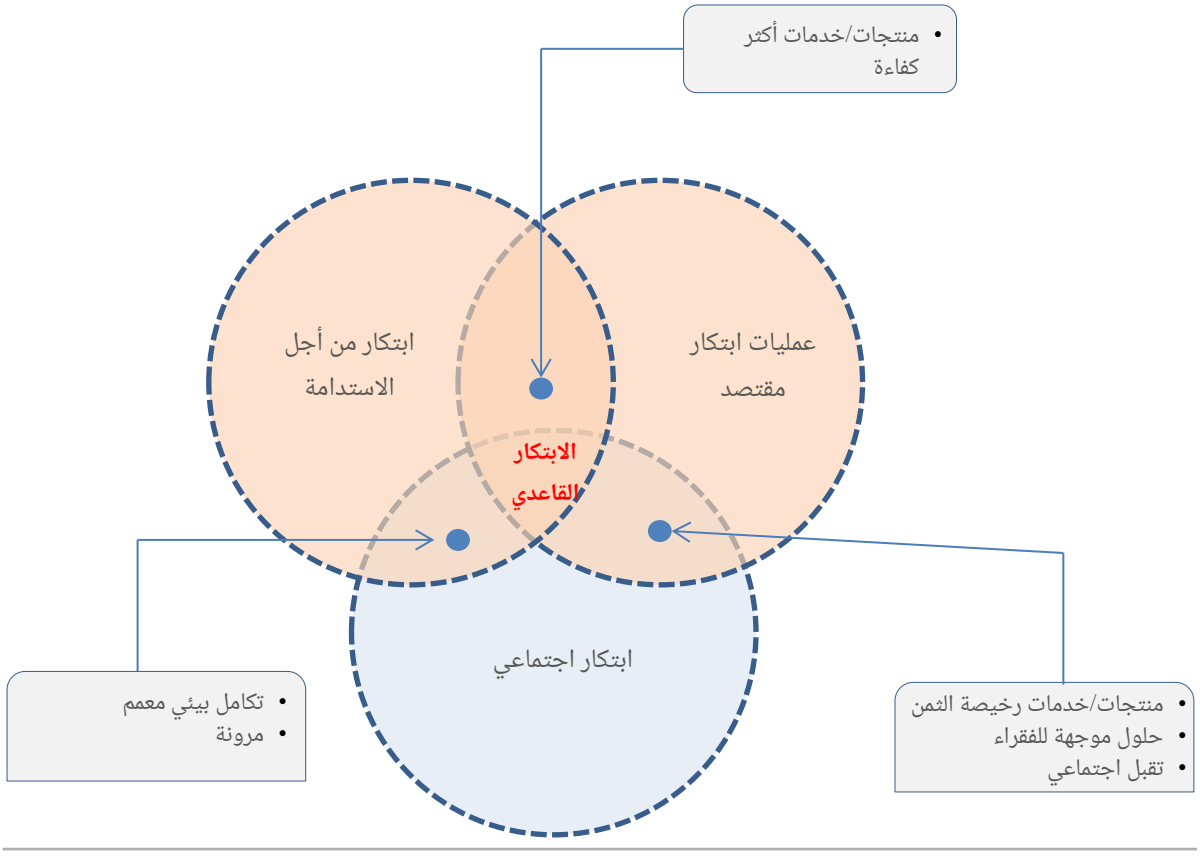
بدأت حركات الابتكار القاعدي مسيرتها في القرن الماضي منذ أن ظهرت، في بريطانيا في السبعينات، حركة التكنولوجيا المناسبة (appropriate technology movement). وكما يبين الجدول 9، تطوّرت تلك الحركة من خلال الاستفادة من المعارف الأصلية المتاحة في المجتمعات المحلية والابتكارات الصادرة عنها مثل حركة التكنولوجيات الاجتماعية في البرازيل (social technologies movement). وتمثل هذه الحركات الجيل الأول من حركات الابتكار القاعدي التي وُلدت من صلب التكنولوجيا الحديثة،

وتميزت ببزوغ موجة جديدة من الشبكات التي اتخذت طابع "ورشات تصنيع مجتمعية رقمية" تتيح التعرف على تقنيات التصميم والتصنيع الرقمية واستخدامها لصنع المنتجات والأشياء.

وأُطلقَت على هذه الحركات تسمياتٌ متنوعة مثل فضاءات الصناع (makerspaces)، وفضاءات القراصنة (hackerspaces)، ومختبرات التصنيع. وبدأت هذه الحركات تنتشر سريعاً في العالم، كما هو مبين في الشكل 8 والشكل 9، حتى أصبحت تشكل نظاماً بيئياً للابتكار وتبادل المعرفة والتعلم والتعاون عبر شبكة الإنترنت.

ومع أن معظم سياسات الابتكار الحالية ترتكز على نهج الابتكار الخطي في صياغتها، يمكن تضمينها حركات الابتكار القاعدي والابتكارات الأخرى. ويتضمن الجدول 10 مقارنةً بين خصائص الابتكار الخطي الذي تعتمده مؤسسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار التقليدية وخصائص حركات الابتكار القاعدي من حيث الأبعاد السياسية والآليات والأبعاد المعرفية.

الشكل 7. دوافع حركات الابتكار القاعدي وأبعادُها



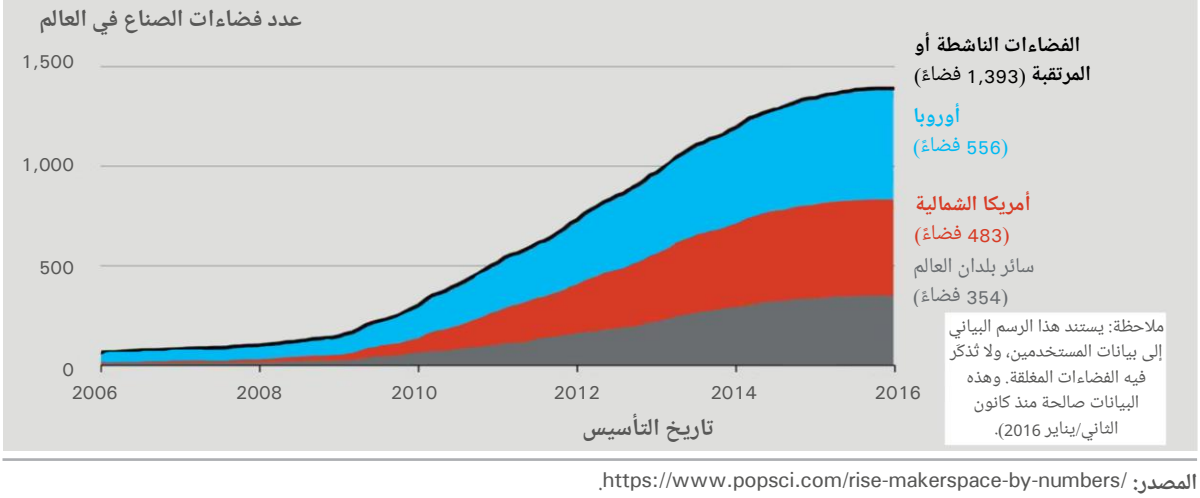
المصدر: Pansera and Sarkar, 2016.

الجدول 9. أمثلة على حركات الابتكار القاعدي التقليدية والعصرية

التصنيف	الحركة	المحتوى
حركات الابتكار القاعدي التقليدية	حركة التكنولوجيات الاجتماعية في البرازيل	نشأت هذه الحركة في البرازيل في عام 2004 لإيجاد حلول شاملة تساعد على تنمية المجتمعات المهمشة من خلال استخدام التكنولوجيات المفيدة وتوليد الدخل عبر الاستفادة من قدرات العلم والتكنولوجيا. وكانت الحركة تضم ناشطين ومجموعة من النقابات وممثلي الحكومة. ومع أنها حققت عدة إنجازات، أهمها إنشاء بنك التكنولوجيات الاجتماعية، انتهى نشاطها في عام 2012 نتيجة الصعوبات التي اعترضتها[أ].
حركات الابتكار القاعدي العصرية	حركة الصانع العالمية (Maker Movement)	تُعد هذه الحركة نموذجاً مثالياً للابتكار القاعدي الذي يربط المعارف التقليدية في النجارة والمعادن والميكانيك بالمهارات والتكنولوجيات المتقدمة مثل تطوير البرمجيات والإلكترونيات الأساسية. وأُطلقت على هذه الحركات تسميات متنوعة في العالم مثل فضاءات القراصنة (hackerspaces)، ومختبرات التصنيع، وفضاءات الصانع (makerspaces). وترتكز فلسفتها على تجريب المصنوعات (artefacts) وتحويلها إلى أغراض جديدة، وإزالة جميع القيود التي قد تعترض النفاذ الحر إلى التكنولوجيا[ب].
	مختبرات التصنيع العالمية	هذه مبادرة أطلقها معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في عام 2001. وتوفر هذه المختبرات، التي تعمل على أساس نظام الامتياز (franchise)، بيئةً رقمية للتعلم والابتكار والاختراع. وقد استُخدمت مختبرات التصنيع الرقمية في عدة مؤسسات، بما في ذلك الجامعات، ومختبرات البحث، والشركات الكبرى مثل إيرباص. وينتشر حوالى 1,750 فرعاً لهذه المختبرات في عدة بلدان متقدمة ونامية في العالم[ج].

أ. Smith, Fressoli, and Thomas, 2014.
ب. https://www.popsci.com/rise-makerspace-by-numbers/.
ج. http://www.fabfoundation.org.

الشكل 8. تطور انتشار فضاءات الصناع في العالم



المصدر: https://www.popsci.com/rise-makerspace-by-numbers/.

وتبين هذه المقارنة بين الابتكار الخطي والابتكار القاعدي أن مجال الاختلاف الرئيسي يكمن في النُهُج التي تعتمدها الجهات الفاعلة في الابتكار القاعدي والتي تركّز بالدرجة الأولى على تعبئة الناس من أجل تقديم ابتكارات ملائمة للاحتياجات المحلية وإجراء نوع من التحول الديمقراطي في العملية الابتكارية[84]. ولا بد من دمج متطلبات الابتكار القاعدي والنُهُج الناشئة للابتكار في السياسات الوطنية للابتكار[85].

الجدول 10. حركات الابتكار القاعدي مقارنةً بنهج الابتكار الخطي المعتمد في مؤسسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار التقليدية

الخصائص	نهج الابتكار الخطي المعتمد في مؤسسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار التقليدية	حركات الابتكار القاعدية
الأبعاد السياسية		
الجهات الفاعلة	الجامعات؛ مراكز البحوث الحكومية؛ الوزارات والمؤسسات الحكومية؛ المؤسسات التجارية؛ الجهات الدولية المانحة.	المجتمع المدني؛ المنظمات غير الحكومية؛ الحركات الاجتماعية؛ التعاونيات.
الأولويات	التقدم العلمي؛ الابتكارات الجديدة؛ النمو الاقتصادي وتحسين الإنتاج؛ المنافسة.	التنمية المستدامة؛ التنمية البيئية؛ العدالة الاجتماعية.
الآليات		
الدوافع الرئيسية	طلب السوق؛ التنظيم والكفاءة العلمية.	الاحتياجات الاجتماعية؛ التعاون وتمكين المجتمعات المحلية.
مصادر الاستثمار	القطاع الحكومي؛ الشركات الكبرى؛ رأس المال المخاطِر.	معونات التنمية؛ التمويل من المجتمع المحلي؛ التبرعات؛ تمويل الدولة.
معايير الملاءمة	إطار الملكية الفكرية المتحيز للابتكار القائم على براءات الاختراع.	المصلحة العامة.
الأبعاد المعرفية		
مواقع المعرفة	المختبرات ومؤسسات البحث والتطوير؛ الهيئات والوزارات؛ الشركات القائمة على السوق.	المشاريع المجتمعية والعمليات التشاركية؛ الحركات الاجتماعية.
أشكال المعرفة السائدة	المعرفة العلمية والتقنية.	المعرفة المحلية؛ المعرفة الأصلية.
المجالات التكنولوجية	التكنولوجيا الحيوية؛ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ تكنولوجيا النانو.	الأغذية العضوية؛ الطاقة المتجددة على نطاق صغير؛ الماء؛ النظافة الصحية.

المصدر: Fressoli and others, 2014.

الشكل 9. انتشار مختبرات التصنيع في العالم

المصدر: https://www.fablabs.io/labs/map.

(ج) حركات الابتكار القاعدي في خدمة أهداف التنمية المستدامة

اتّسمت نُهُج الابتكار القاعدي منذ نشأتها بارتباطها الوثيق بالأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لأهداف التنمية المستدامة (الشكل 7). وتشير أنشطة حركات الابتكار القاعدي المذكورة إلى الفرص الجدية التي يتيحها هذا النمط الابتكاري الجديد لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. ومن المتوقع أن يكون أثر الابتكار القاعدي إيجابياً في تلبية احتياجات المستهلكين، وتعزيز الإنتاجية والاستدامة، والحد من الفقر وتحقيق الشمول[86]. وأسوةً بالابتكار الاحتوائي، يمكن لحركات الابتكار القاعدي أيضاً أن تسهم في تحقيق الأهداف العشرة الأولى من أهداف التنمية المستدامة. ويتضمن الإطار 4 أمثلةً على استخدام نهج الابتكار القاعدي في معالجة قضايا المرأة.

(د) حركات الابتكار القاعدي في المنطقة العربية

وُصفَت هذه الحركات الابتكارية الديمقراطية في الأدبيات بأنها ثورة صناعية جديدة تبشّر بنهج إنتاجي استهلاكي أكثر استدامةً من خلال تطوير منتجات وخدمات مبتكرة تناسب الغرض وتدوم طويلاً[87].

ووُصفَت حركات الابتكار القاعدي أيضاً في مجالات أخرى بأنها انعكاسٌ لتوسّع الثورة الرقمية، وشُبِّهَت بشبكات التواصل الاجتماعي الافتراضية إلا أنها مساحات فعلية يجتمع فيها الأصدقاء ويستخدمون مهاراتهم وأفكارهم الابتكارية لإجراء حوار تكنولوجي منتج يفضي إلى ابتكارات.

والسؤال المطروح في ما يتعلق بالمنطقة العربية هو عن مدى استعدادها لتقبل الانتشار المحتمل لحركات الابتكار القاعدي وسبل تسخيره لصالح التنمية المعرفية والاجتماعية والبيئية. وفي إطار دعم مبادرات الابتكار القاعدي في المجتمعات العربية، تأسس مركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا (CEDARE) بدعم من برنامج "سويتش-ميد" (Switch-med) الممول من الاتحاد الأوروبي[88]. وقد صدر عن هذه المبادرة النموذجية في المنطقة العربية دليلٌ إرشادي خاص بمبادرات الابتكار القاعدي في مجال الإنتاج والاستهلاك المستدامَيْن[89].

ونظراً للتقاطع بين الابتكار القاعدي والابتكار الاجتماعي من جهة، والابتكار الاحتوائي والابتكار المقتصد من جهة أخرى، يمكن أن تنطبق على حركات الابتكار القاعدي عدة توصيات وسياسات مرتبطة بنماذج الابتكار الأخرى.

الإطار 4. أمثلة على استخدام نهج الابتكار القاعدي في معالجة قضايا المرأة

"خريطة التحرش" (Harassmap) في مصر[أ]

أطلقت أربعة نساء في القاهرة، في كانون الأول/ديسمبر عام 2010، مبادرة "خريطة التحرش" بالتعاون مع شركاء في مجال التكنولوجيا وعدد من المستشارين والمتطوعين. وكان هدف المبادرة إشراك المجتمع المصري في إيجاد بيئة لا يُسمح فيها بالتحرش الجنسي، ولا سيما في شوارع القاهرة حيث تتعرض النساء يومياً لمثل هذه الحالات.

وتتيح هذه المبادرة لضحايا حالات التحرش الجنسي والمراقبين الإبلاغ عن تلك الحالات، عبر شبكة الإنترنت أو برسالة نصية، من دون الحاجة إلى الكشف عن الهوية، وتسمح بتحديد مواقع الحالات على خارطة جوجل. وبالاستناد إلى تلك المعلومات، تساعد مبادرة خريطة التحرش في توعية النساء بشأن مواقع التحرش الجنسي، وتساعد السلطات في تعزيز الأمن فيها. وقد بدأ هذا المشروع في القاهرة ولكن الحالات المبلغ عنها تغطي الآن مختلف أنحاء مصر. ويقدم أفراد هذه المبادرة تدريبات إلى المتطوعين من أجل نشر الوعي، وتغيير الحساسيات الثقافية، وتشجيع الناس على التحدث والمساهمة في القضاء على التحرش الجنسي. وتتعاون المبادرة أيضاً مع الشركات المحلية والمدارس والجامعات لإنشاء مناطق آمنة.

وتولّت تطوير منصة خريطة التحرش شركة "أشاهدي" (Ushahidi)، وهي شركة غير ربحية تطور تكنولوجيات لحل المشاكل المختلفة في العالم بمساعدة السكان المحليين[ب].

مجموعة المبادرة المشتركة من أجل نساء قرية نتانكا في الكاميرون

هي مجموعة زراعية محلية أُطلقت في عام 1996، وتقودها 24 امرأة، وتعتمد على الابتكار القاعدي والمجتمعي. ويتمحور عمل المجموعة حول حماية الموارد الطبيعية من خلال اعتماد ممارسات زراعية جيدة تضمن سبل العيش وتجعل الأرض أقل عرضةً للمخاطر. وتهدف هذه المبادرة، من خلال تمكين المرأة، إلى ضمان مستقبل مستدام ومشترك لجميع أفراد المجتمع. وتشمل استراتيجياتها:

- تحفيز الممارسات الزراعية التي تعتمد على مداورة اليد العاملة في المساحات الزراعية؛
- توفير التمويل الإضافي لدعم إنتاج السماد العضوي وتربية جرذان القصب؛
- إنشاء صندوق القروض (Njangi) الذي يقدم قروضاً صغيرة للأعضاء لتمكينهم من سداد الأقساط المدرسية أو تكاليف إنشاء المشاريع التجارية؛
- تشجيع النساء على الترشح لعضوية الحكومة المحلية، ووضع قضايا المرأة الريفية على جدول الأعمال؛
- تنظيم المساحات العامة للنساء لمساعدتهن في تلقي التدريب والوصول إلى المعلومات عبر شبكة الإنترنت؛
- التواصل مع السلطات لضمان وصول المرأة إلى الممتلكات العامة، ما يتطلب تغييرات في القوانين والممارسات الثقافية[ج].

أ. https://harassmap.org/ar/.

ب. E/ESCWA/TDD/2017/TECHNICAL PAPER.5.

ج. UNDP, 2011.

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات وإلى الحكومات في المنطقة العربية في ما يتعلق بحركات الابتكار القاعدي:

(أ) تنفيذ مبادرات تهدف إلى تنظيم حركات الابتكار القاعدي غير الرسمية وغير المتجانسة في مؤسسات البحث والتطوير من أجل سدّ الفجوة المعرفية بين حركات الابتكار القاعدي وتلك المؤسسات المعتمدة على نهج الابتكار الخطي. وتشمل هذه المبادرات:

- تأسيس هياكل أساسية مثل المنصات والخزانات المعرفية والابتكارية التي تتولى "التنقيب" عن الابتكارات القاعدية وحفظها وتحسينها، ومن ثم نشرها على نطاق أوسع؛
- حث المبتكرين "الجدد" في مؤسسات البحث والتطوير الرسمية على تقبل ذهنية الابتكار القاعدي؛
- بناء الجسور بين المعارف والممارسات غير الرسمية وعمليات الابتكار الرسمي؛
- تمكين الجهات الفاعلة في المجتمع المدني الناشئ من الانخراط في الأوساط العلمية والتكنولوجية والتفاعل مع خطط البحث والتطوير؛
- تمكين الشباب والنساء وصقل معرفتهم لتحفيز مساهمتهم في الابتكار القاعدي؛
- نشر القصص الناجحة حول الابتكار القاعدي، ولا سيما تلك المرتبطة بقضايا المرأة من أجل تشجيع الفتيات على الابتكار وإيجاد الحلول للمشاكل التي تواجههنّ؛

(ب) تسهيل انخراط حركات الابتكار القاعدي في المبادرات العالمية والشبكات الدولية التي يمكن أن تدعمها على المستوى المحلي وتحسّن صورتها وتعزز شرعيتها؛

(ج) تشجيع تأسيس الشركات الناشئة والشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم المنبثقة عن حركات الابتكار القاعدي، ودعم هذه الشركات في توسيع أعمالها.

6. الابتكار المفتوح والتعاوني (Open and Collaborative Innovation)

(أ) السياق والتعريف

بدأ الابتكار المفتوح والتعاوني ينتشر في أوائل القرن الحالي لأن نهج الابتكار الخطي كان قد حدّ من نشر المعارف والابتكارات وجعلها محصورةً في شركات أو جامعات محددة، ما أضعف الترابط بين البحث والتطوير وعرقل انتشار الابتكار في المجتمعات. وقد ساعدت عدة عوامل في التحول إلى نموذج الابتكار المفتوح والتعاوني[90]، أهمها: (أ) تزايد عدد "عمال المعرفة" وتنامي مهاراتهم في هذا المجال؛ (ب) صعود رأس المال المُخاطِر الذي شكل تحدياً لتمركز الابتكار في شركات مغلقة؛ (ج) تنامي قدرات مزودي المعرفة من خارج الشركات المغلقة.

وانتشر الابتكار المفتوح والتعاوني الذي كان هنري شيزبرو (Henry Chesbrough) أول من أعطى تعريفاً له ووصفه بأنه نموذج يمكّن المؤسسات، لا بل يفرض عليها، الاستعانة بالأفكار الداخلية والخارجية واستخدام السبل الداخلية والخارجية للدخول إلى الأسواق. ونتيجة هذا التحول الجوهري في مفهوم التعاون من أجل الابتكار، أصبحت الشركات قادرةً على الاستفادة من القدرات التطويرية الخارجية، ما ساعد في تسريع الابتكارات وتحسين جودتها.

ويتطلب الابتكار المفتوح والتعاوني الوصول إلى مصادر المعرفة ومشاركة أكبر عدد من الأشخاص في عملية الابتكار التعاوني الجماعي. وفي هذا الإطار، اضطلعت التكنولوجيا الرقمية بدور أساسي في تحفيز الابتكار المفتوح والتعاوني الذي بدأ انتشارُه في

خضم تحوّلات هامة ارتبطت بالثورة الرقمية. فقد ساهمت المنصات التعاونية والتشاركية، والديناميات التشاركية الجديدة مثل التزود الجماعي والتمويل الجماعي (crowdfunding)، والأشكال التنظيمية الأخرى التي انبثقت عن حركات الابتكار القاعدي كفضاءات الصناع وفضاءات القراصنة ومختبرات التصنيع، في تعزيز التوجه المفتوح والتعاوني في الابتكار[91].

(ب) الابتكار المفتوح والتعاوني في خدمة تطوير المنتجات

تعتمد برامج الابتكار التعاوني والمفتوح على تعبئة الذكاء الجماعي باستخدام الموارد المتاحة، بما في ذلك المجتمعات الافتراضية مثل مجتمعات العلوم المفتوحة أو البرمجيات المفتوحة. وينطوي هذا النهج الابتكاري المفتوح على نمطَيْن من التعاون: يُسمّى النمط الأول "open innovation 1.0" ويشير إلى التعاون المفتوح بين الشركات والأقران على طول سلاسل القيمة من أجل تعزيز قدرات التجريب والبحث والتطوير. وتنطلق الفكرة الأساسية لهذا النمط من حاجة الشركات إلى ربط ابتكاراتها الداخلية بأفكار خارجية تأتي من جهات مؤسسية أخرى، بما في ذلك الموردين والعملاء والمختبرات العامة. أما النمط الثاني، المُسمّى "open innovation 2.0"، فيفترض أن الابتكار لا يقتصر على المؤسسات الكبيرة مثل الشركات ومختبرات البحث والتطوير فحسب، بل يشمل أيضاً المستخدمين النهائيين والأفراد المدنيين. وتردُ في المرفق 1 من هذه الدراسة بعض الأمثلة التطبيقية على الابتكار المفتوح والتعاوني في مجال تطوير التكنولوجيا وحل مشاكل التنموية ومنها تلك المرتبطة بالزراعة والمياه والصحة. وفي الجدول 11 أمثلةٌ تطبيقية عن النمط الثاني للابتكار المفتوح والتعاوني، تُبيّن كيف تحوّلت الشركات الكبرى نحو النمط التعاوني واستعانت بأفراد وجماعات من مختلف أنحاء العالم باستخدام منصات خاصة لحشد أفكارهم الابتكارية. وتَردُ في العمود الثالث للجدول دروسٌ مستخلصة من أشكال تطبيق الابتكار المفتوح ويمكن أن تكون مفيدةً لقطاع الأعمال وصانعي القرار على حد سواء. وقد نجم عن الابتكار المفتوح قطاعُ أعمال ربحي مؤلف من مجموعة متنوعة من الشركات الوسيطة التي تتخذ شكل المنصات الرقمية المفتوحة وتستقطب الذكاء الجماعي للمبتكرين لتسوّقه لاحقاً لحسابها أو لصالح الشركات الكبرى الباحثة عن الحلول والابتكارات. وتُصنَّف المنصات الرقمية المفتوحة وفقاً لأنشطتها واهتماماتها المتباينة[92]:

(أ) منصات بحث وتطوير، مثل Innocentive، وIdeaConnection، وNineSigma؛
(ب) منصات تصميم وتسويق، مثل مؤسسة CMNTY Corporation، وCrowdSPRING، وOpenIDEO؛
(ج) منصات الذكاء الجماعي، مثل Luminogic، وUshahidi، وKaggle؛
(د) منصات لبرمجيات الابتكار المفتوح، مثل Imaginatik، وNapkin Labs، وVenture Spirit؛
(هـ) خدمات وسيطة للابتكار المفتوح، مثل Big Data Group، وChoardix، وData Station؛
(و) مبادرات الشركات، مثل Fiat Mio، وDell IdeaStorm، وBMW Customer Innovation Lab.

الجدول 11. أمثلة على استخدام النمط الثاني للابتكار المفتوح في الشركات الكبرى

الشركة	النشاط في مجال الابتكار المفتوح	الدروس المستخلصة
أبل (Apple)	تمثل شركة أبل نموذجاً للشركات المغلقة التي لا تكشف عن ابتكاراتها وأنشطتها التطويرية ولكنها تتيح لمستخدمي أجهزتها نافذة للابتكار وتطوير تطبيقات أو اقتراح خوارزميات لتحسين النظام. وتتولى الشركة تسويق تلك التطبيقات المبتكرة في متجر التطبيقات "آب ستور" (App Store) لحساب المطورين.	• إمكانية التحكم بالابتكار؛ • قد يحول تضييق هامش الابتكار دون تحقيق اختراقات في هذا المجال.
جنرال إلكتريك (General Electric)	تشتهر شركة جنرال إلكتريك بمسابقات التحدي التي تطرحها على صفحتها الخاصة بالابتكار المفتوح. وتهدف المسابقات إلى حشد الأفكار الابتكارية من أشخاص خارج الشركة، والتعرف على المواهب الواعدة للشباب في العالم. وتشمل الجوائز، التي تجذب المهنيين الشباب والطلاب، المنح الدراسية والجوائز النقدية وفرص العمل أو التدرّب في الشركة. وقد أعدت الشركة مسابقات "جامعية" مخصصة لطلاب الجامعات بعنوان "مهمة غير مستحيلة" (Unimpossible Missions)[أ].	• يمكن استخدام الابتكار المفتوح كوسيلة لكشف المواهب والتواصل معها، وتجنيدها لصالح المؤسسة؛ • يعد تحدي الابتكار الموجه للطلاب وسيلة ناجعة وهامة، وينتج عن ذلك مزيد من الربط بين الجامعات وعالم الأعمال.
فيسبوك (Facebook)	تعتمد شركة فيسبوك أسلوباً فريداً في تسخير الابتكار المفتوح لتطوير منتجاتها. فهي تركز على حشد أفكار العاملين لديها من خلال تنظيم "هاكاثونات" (Hackathons) ومسابقات الابتكار المفتوح التي تتيح توليد أفكار جديدة وإنجاز النسخ الأولى على نحو آني. وقد أثمرت هذه التجربة عن ابتكار زر الإعجاب (Like) والدردشة الحية (Live Chat) والخط الزمني (Facebook Timeline).	• بناء قدرة جميع العاملين على الابتكار؛ • يساعد الابتكار "الداخلي" المفتوح في تحفيز العاملين في الأجلَين القصير والبعيد للابتكار.
فيليبس (PHILIPS)	أنشأت شركة فيليبس في مجال الابتكار المفتوح "حرم التكنولوجيا المتقدمة" (High Tech Campus) للتعاون مع جميع الشركات المبتكرة في بيئة عمل شبيهة بوادي السيليكون في كاليفورنيا. ويضم الحرم ما يزيد عن 140 شركة متعددة الأحجام تعمل في الموقع نفسه، وتشكل نظاماً بيئياً للابتكار التكنولوجي المفتوح. وأنشأت شركة فيليبس أيضاً منصة مفتوحة للابتكارات الوافدة بعنوان "سيمبلي إنوفيت" (SimplyInnovate)[ب].	الحضور الفعلي في مكان العمل مفيدٌ جداً للتعاون في مجال الابتكار المفتوح ولكنه يتناقص بسبب التكنولوجيا ومنصاتها.
سامسونغ (Samsung)	تركز شركة سامسونغ الرائدة في مجال الابتكار على الشركات الصغيرة الناشئة وتدعمها من خلال الشراكات أو الاستثمارات المغامرة أو مسرعات الأعمال أو عمليات الاستحواذ. وقد استحوذت سامسونغ، مثلاً، على شركة "سمارت ثينغز" (Smart Things) المعنية بإنترنت الأشياء، وهو مجالٌ تراهن الشركة عليه كثيراً.	من الأفضل للشركات التي تسعى إلى إنتاج ابتكارات جديدة تتطلب استثمارات أولية عالية أن تندمج مع شركات أخرى.

أ. https://ninesights.ninesigma.com/web/unimpossible-missions.

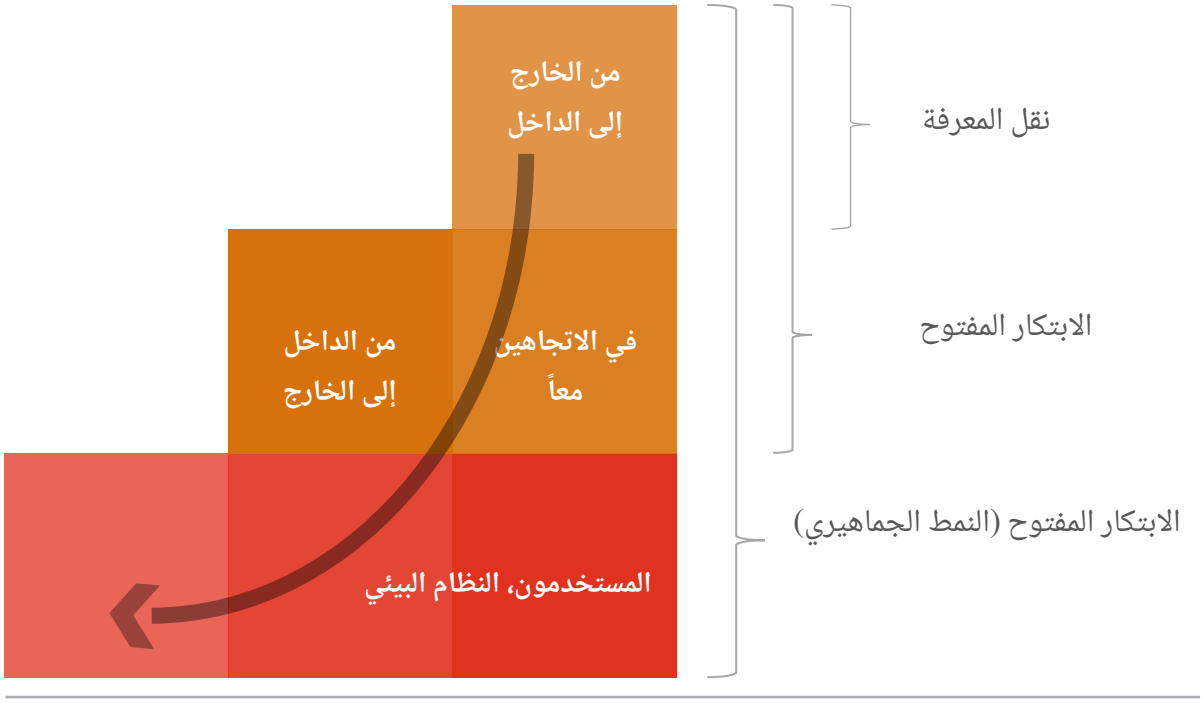
ب. http://www.simplyinnovate.philips.com/index.php.

(ج) الابتكار المفتوح والتعاوني في خدمة الإنتاج المعرفي

بعيداً عن الطابع الربحي، شهد النهج التعاوني للابتكار انتشاراً واسعاً نتيجة ظهور الابتكار التعاوني الجماهيري (mass collaborative innovation) الذي أحدث أشكالاً تفاعلية جديدة لإنتاج المعرفة، معتمداً الأسلوب نفسه الذي اتبعته الحركات القاعدية في الابتكار القاعدي. وقد كرّس هذا النمط الجديد من الابتكار التعاوني المفتوح، كما هو مبين في الشكل 10، تحوّلاً جذرياً من المفهوم التقليدي القائم على نقل المعرفة من الخارج إلى الداخل، إلى مفهوم جديد قائم على الابتكار المفتوح، والعلم المفتوح، والمصادر والبرمجيات والمنصات والحكومات المفتوحة.

ويتضمن الجدول 12 بعض الأمثلة على استخدام الابتكار التعاوني الجماهيري في إنتاج المعرفة المفتوحة في مجالات الصحة والتعليم والزراعة المستدامة.

الشكل 10. التحوّل من نقل المعرفة إلى إنتاجها المفتوح من خلال النمط الجماهيري للابتكار المفتوح



المصدر: European Commission, 2016.

الجدول 12. أمثلة على استخدام الابتكار التعاوني الجماهيري في إنتاج المعرفة المفتوحة

المشروع أو المبادرة	الوصف	الدروس المستخلصة
مشروع "يونايتد جينومز" (United Genomes Project)[أ]	يعتمد هذا المشروع الذي أطلقه طبيب أفريقي في جامعة ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة الأمريكية على نهج الابتكار المفتوح لإنتاج قاعدة بيانات جينية مفتوحة المصدر في أفريقيا. ويهدف إلى إحراز التقدم في مجال الطب الجيني المشخص (genomic personalized medicine)، وقد أثبت فعاليته في القارة الأفريقية التي تُعد الأغنى في العالم من حيث التنوع الجيني والأفقر من حيث البيانات التي يحتاجها الأطباء لمزاولة هذا النوع من الطب الحديث. ووُضعت، في إطار هذا المشروع، منصة تعليمية للتدريب على استخدام البيانات الوراثية في هذا الحقل الطبي الواعد.	الابتكار المفتوح أداة فعالة يمكن أن تستخدمها الجامعات لتسريع البحث والتطوير والابتكار.
منصة "موودل" (Moodle)[ب]	هي منصة تعلّمية مفتوحة المصدر، تستخدمها عدة جامعات ومدارس في العالم. وقد انطلقت في أستراليا في أوائل القرن الحالي عندما بدأت التكنولوجيا تغزو المدارس والجامعات. وما يزيد من حيوية هذه المنصة هو أن مستخدميها لا يتوقفون عن استحداث قيمة جديدة لها. وتتضمن أكثر من 70,000 موقع مسجل وما يزيد عن عشرة ملايين مادة تعليمية يستخدمها حوالى 90 مليون مستخدم.	• تنبع قوة الابتكار المفتوح من المستخدمين والمشاركين في العملية الابتكارية؛ • تتيح هذه المبادرة للمستخدمين، ومن بينهم الأكاديميين والتربويين، المساهمة في إعداد البرامج؛ • ما يميز المنصات التعليمية المفتوحة المصدر هو تحديثُها الدائم بفضل الابتكار المفتوح؛ • ما يزيد من قوة المنصات التعليمية مفتوحة المصدر أنها تكون بحالة تحديث دائم بفضل الابتكار المفتوح.
منصة "غلوبل فيليج" (The Global Village Construction Set)[ج]	تهدف هذه المبادرة التي أطلقتها شبكة "إيكولوجي المفتوحة المصدر" (Open Source Ecology) إلى استحداث 50 أداة بيئية مفتوحة المصدر على شكل قواعد وتعليمات ومخططات تتضمن المعلومات التي تحتاجها المزرعة لتصبح مستدامة ومستقلة. وتساعد المبادرة في بناء مجتمع مستدام من خلال توفير المخططات والتعليمات للجميع، ولا سيما في المجتمعات الصغيرة. وجرى اختبار نتائج المشروع وتطوير 20 نموذجاً مخبرياً، وبدأ المشروع بالانتشار في العديد من البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء.	• تتيح المعرفة المفتوحة فرصاً في المجال البيئي لتحقيق التنمية المستدامة، ولا سيما في المجتمعات الزراعية؛ • الحاجة إلى إتاحة مصادر "المعرفة العملية" (know-how) في جميع مجالات التنمية المستدامة، ولا سيما الطاقة والمياه والغذاء.

أ. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4526207/.

ب. https://moodle.org/?lang=ar.

ج. http://opensourceecology.org/wiki/Replication.

وقد بدأ الإنتاج المفتوح للمعرفة في الأوساط الأكاديمية التي استخدمت نهج الابتكار المفتوح والتعاوني في أساليب توليد المعرفة وتداولها، وظهر نظامٌ بيئي جديد على شكل منصات مفتوحة تحت مظلة العلم المفتوح[93]، كما هو مبين في الجدول 13. ويشير الإقبال المتزايد على تلك المنصات المفتوحة إلى الاتجاه الجديد للعلم الذي أصبح مفتوحاً ومشاعاً للجميع. والتحول الأهم الذي نجم عن انتشار هذه المنصات هو أن البيانات والبحوث التي يتشاركها الباحثون والأكاديميون عبر المنصات المفتوحة تشكل خزاناً لمعلومات هائلة ومادةً أساسية يستفيد منها المجتمع العلمي العالمي لإنتاج بحوث عالمية وتعاونية جديدة.

وليست منصات العلم المفتوح المصدر الوحيد للبيانات الضخمة المفيدة في إنتاج المعرفة المفتوحة. فالبيانات الصادرة عن القواعد الشعبية مهمة أيضاً وتمثل ما يُعرَف بعلم المواطن (citizen science)، وتُجمَع من خلال التزود الجماعي واستخدام الأدوات المعلوماتية ذات الكلفة المنخفضة كالهواتف المحمولة ووسائل التواصل الاجتماعي. وقد انتشرت هذه الظاهرة في الأعوام الأخيرة مع توالي الكوارث والنزاعات في العديد من بلدان العالم. وأصبح "ناشطو البيانات" (data activists) يتطوّعون لالتقاط البيانات وبثها عبر التطبيقات المتاحة أو المنصات المفتوحة. ومن بين المبادرات التي انطلقت في هذا السياق، شركة "أشاهدي" (Ushahidi) المختصة بجمع الشهادات والمعلومات خلال الأزمات[94]، ومشروع سفيرات الفتيات الممكّنات تكنولوجياً (TEGA) في نيجيريا[95].

الجدول 13. النظام البيئي الجديد للعلم المفتوح: منصات مفتوحة للحراك الأكاديمي والبحثي

المنصة	المحتوى
"أكاديميا" (Academia)[أ]	تعد هذه المنصة، التي يقع مقرها في الولايات المتحدة الأمريكية، أكبر منصة مفتوحة للأكاديميين، وتُعنى بتبادل الأوراق البحثية ورصد التحاليل المعمقة حول تأثير الأبحاث. وبحلول تشرين الأول/أكتوبر 2017، تجاوز عدد المسجلين في الموقع 56 مليون أكاديمي، وبلغ عدد الأبحاث المحملة 19 مليون بحث. أما عدد الزائرين شهرياً، فيتجاوز 36 مليون زائر.
"ريسيرش غيت" (Research Gate)[ب]	يقع مقر هذه الشبكة في برلين في ألمانيا، ومهامُها شبيهة بمهام منصة "أكاديميا". وميزتها الإضافية هي أنها ترصد تأثير المنشورات التي يحمّلها الباحثون بالاستناد إلى بعض العوامل مثل عدد الاستشهادات التقليدية وعدد تنزيلات المستخدمين. وفي كانون الثاني/يناير 2017، بلغ عدد مستخدميها ثمانية ملايين شخص، ووصل عدد منشوراتها المحملة إلى 80 مليون منشور.
"مندلي" (Mendeley)[ج]	هي شبكة بريطانية استحوذت عليها، في عام 2013، شركة "إلزفير" (Elsevier) التي يقع مقرُها في أمستردام. وتتيح هذه الشبكة الميزات نفسها التي يوفرها موقع فيسبوك للعلماء بالإضافة إلى ميزة الحواشي المفتوحة وتوليد المراجع. وقد بلغ عدد مستخدميها في تشرين الأول/أكتوبر 2017 حوالي ستة ملايين شخص.
"إف 1000 ريسيرش" (F1000Research)[د]	هي منصة علوم مفتوحة تتيح للعلماء نشر أبحاثهم في مجال علوم الحياة. وتُنشَر الأبحاث فوراً من دون تحيز أو حكم مسبق من هيئة التحرير، ثم يقوم الأقران بتحكيم "مفتوح" يركز على السلامة العلمية للأبحاث. وتُرفَق جميع المقالات البحثية المقدمة للنشر بالبيانات التي تستند إليها النتائج من أجل تمكين المحكمين من إعادة التحليل أو إعادة استخدام البيانات.

أ. http://www.academia.edu.
ب. https://www.researchgate.net.
ج. http://mendley.com/.
د. https://f1000research.com.

(د) الابتكار المفتوح والتعاوني في خدمة أهداف التنمية المستدامة

يتيح الابتكار المفتوح والتعاوني العديد من أشكال التعاون والممارسات المفتوحة التي تساعد على نحوٍ مباشر أو غير مباشر في معالجة بعض التحديات الخاصة بتحقيق أهداف التنمية المستدامة:

(أ) أثبت العلم المفتوح جدواه في إيجاد الحلول للعديد من المشاكل في مجالات الصحة والتعليم والزراعة والبيئة، وفي رفع كفاءة الإنتاج العلمي من خلال تعبئة الذكاء الجماعي لحل المشاكل الاجتماعية المعقدة، وفي تمكين المجتمعات وإتاحة الوصول إلى أحدث العلوم؛

(ب) أثبتت البيانات التي يولدها المواطن والمسابقات مثل الهاكاثونات وغيرها من الآليات المستحدثة فعاليتها في رصد الظواهر البيئية والاجتماعية، ولا سيما تلك المتعلقة بالكوارث والأزمات؛

(ج) تمكنت البرمجيات المفتوحة التي انبثقت عن التعاون المفتوح والطوعي بين مطوري البرامج في أنحاء العالم من منافسة الشركات المحتكرة. وأتاحت للحكومات والأفراد سبيلاً لتكييف الأدوات وتخفيف الحواجز الاقتصادية والتكنولوجية بين البلدان المتقدمة والنامية؛

(د) وفرت منصات العلم المفتوح للأكاديميين في البلدان النامية فرصة النفاذ إلى المخزون العلمي والبحثي العالمي، ما أضفى طابعاً ديمقراطياً على عملية الوصول إلى المعارف العالمية.

وقد اتّخذ الحراك الأكاديمي والبحثي بعداً عالمياً جديداً، وجدّد الأمل بتعاون متعدد الأطراف بين الشمال والجنوب وفي ما بين بلدان الجنوب في عدة مجالات مثل الأجهزة المفتوحة التي تمكّن العلماء في البلدان النامية من الحصول على الأدوات والتجهيزات التي قد تكون مكلفة أو صعبة الاستيراد إلى بلدانهم[96،97].

ولا تبدو الأمور سهلةً عندما يتعلق الأمر بتسخير الابتكار المفتوح والتعاوني لتحقيق أهداف التنمية المستدامة لما ينطوي عليه من متطلبات وتحديات. فهذا النهج الابتكاري في غالبية ممارساته الناجحة، ولا سيما في النمط الثاني منه، يقتصر على المشاركة الجماهيرية عبر منصات مفتوحة تهدف إلى جمع الأفكار الابتكارية النظرية لتطوير برمجيات حاسوبية لصالح الشركات المبتكرة. ولا ينسحب نجاح ممارسات الابتكار في البرمجيات الحاسوبية بالضرورة على سائر المجالات التكنولوجية، فهو يتطلب تلبية احتياجات مادية معينة، وتوفير رأس المال والمعرفة الضمنية (tacit knowledge) وغيرها من العوامل[98].

ولا يزال استخدام الابتكار المفتوح والتعاوني من أجل تحقيق التنمية المستدامة محصوراً في الشركات المبتكرة والمراكز البحثية المتقدمة القادرة على الوصول إلى التكنولوجيا المتقدمة. ولا يمكن أن يكون العلم شاملاً إلا إذا شاركت فيه جميع الأطراف وعلى جميع المستويات، ولا يمكن أن يأتي الخير الاجتماعي من البيانات المفتوحة من دون مشاركة المواطنين[99]. لذا، لا بد من إطلاق مبادرات تعتمد على حد سواء على الابتكار المفتوح والتعاوني وعلى الابتكار القاعدي الذي يُشرِك المواطنين في العملية الابتكارية. ويُتوقع أن يؤثر نهج الابتكار المفتوح والتعاوني على تحقيق الأهداف 3 و4 و6 و7 و9 و11 و13 و16 و17 من أهداف التنمية المستدامة.

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات في المنطقة العربية من أجل تحفيز الابتكار المفتوح والتعاوني:

- تطوير أساليب التعليم وبناء القدرات اللازمة في مجال الابتكار المفتوح والتعاوني، بما في ذلك بناء الذهنية الجديدة للتعاون مع الأقران والمنافسين؛
- تشجيع بناء مجتمعات ممارسة (Community of practice) جديدة وتجهيزها بمنصات عامة للابتكار المفتوح والتعاوني. ولا ينبغي أن يقتصر عمل هذه المجتمعات على خزانات العلم المفتوح، بل ينبغي أن يشمل أيضاً الخزانات الخاصة بعلم المواطن والبيانات العامة الصادرة عنه؛
- تطوير هياكل أساسية رقمية مكمّلة لمنصات التعاون المفتوحة مثل المستودعات الرقمية (digital repositories) لتخزين البيانات والتصاميم التكنولوجية والبرامج التعليمية وتبادلها على شبكة الإنترنت، وضمان الوصول المفتوح إليها من دون قيود سياسية أو مالية أو بيروقراطية؛
- تشجيع بناء مساحات مادية جديدة، مثل فضاءات الصناع ومختبرات التصنيع، لتسهيل الإنتاج المفتوح للمعرفة من خلال تبادل الأفكار وتجريب التكنولوجيات الجديدة، ما يتيح إنتاج مشاريع جديدة؛
- تطوير آليات وحوافز جديدة للتعاون وتبادل البيانات بين مؤسسات البحث والتطوير والحكومات وداخل مؤسسات الدولة ووزاراتها. ويشكل هذا التعاون تحدياً كبيراً في المنطقة العربية والبلدان النامية عموماً؛
- إطلاق مشاريع إرشادية للابتكار المفتوح والتعاوني بين البلدان العربية، تتناول المواضيع ذات الاهتمام الإقليمي المشترك مثل المشاريع الخاصة بترابط المياه والطاقة والغذاء. ويمكن أيضاً توسيع نطاق هذا الابتكار ليشمل الابتكار الاجتماعي العربي المفتوح من خلال إطلاق مشاريع تتناول المشاكل الاجتماعية المشتركة في المنطقة العربية كمشكلة اللاجئين أو إعادة الإعمار.

7. الابتكار العكسي (Reverse Innovation)

(أ) السياق والتعريف

الابتكار العكسي هو ابتكارٌ يظهر أولاً في البلدان النامية قبل أن ينتشر في البلدان الصناعية المتقدمة. ويتمحور الابتكار العكسي حول تطوير نماذج غير مكلفة من السلع لتلبية احتياجات البلدان النامية مثل ابتكار الأدوات الطبية التي تعمل بواسطة البطاريات وإعادة تجميعها لتصبح سلعاً مبتكرة ومنخفضة الكلفة في البلدان المتقدمة.

(ب) تطور الابتكار العكسي

ينطلق الابتكار العكسي من الحاجة إلى منتجات منخفضة الكلفة في البلدان النامية. وبعد ابتكار هذه المنتجات في الأسواق المعنية، تُباع بأسعار منخفضة في بلدان أخرى، حتى المتقدمة منها، ما يفتح أسواقاً جديدة لهذه الابتكارات (الشكل 11).

وانطلاقاً من حرص الشركات على الدخول إلى جميع أسواق العالم، تعدّل منتجاتها وتجرّدها من الميزات الباهضة الثمن لتحاول بيعها في البلدان النامية. ولكن هذا النهج غير تنافسي بما يكفي لأنه لا يستهدف سوى الفئات السكانية الأكثر ثراءً في مجتمعات البلدان النامية. لذا، تلجأ الشركات إلى نهج الابتكار العكسي الذي يخوّلها تصنيع هذه المنتجات في البلدان النامية واختبارها في تلك الأسواق. وما إن تحقق منتجاتها النجاح، تعمل على ترقيتها لتسويقها في العالم المتقدم.

الشكل 11. أمثلة على منتجات ابتُكرَت في البلدان النامية قبل تسويقها في البلدان المتقدمة

المصدر: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2017.

(ج) الابتكار العكسي في خدمة الإنتاج المعرفي

كثيرةٌ هي الأمثلة على الابتكار العكسي، وتشمل صناعات مختلفة في عدة مناطق جغرافية[100]:

(أ) أدخلت شركة "نوكيا" (Nokia) ميزات جديدة إلى هواتفها المحمولة التي تُباع في الولايات المتحدة بناء على ملاحظات حول أوجه استخدام الهواتف في غانا؛

(ب) تطوّر شركة "مايكروسوفت" (Microsoft) حالياً خدمات وتطبيقات جديدة تتيح للمستخدمين الذين لديهم أجهزة غير ذكية الوصول إلى مواقع التواصل الاجتماعي مثل تويتر وفايسبوك. وأعدَّت هذه التطبيقات في أسواق الهند وجنوب أفريقيا، ومن المحتمل استخدامها كمنصة منخفضة الكلفة في مجال الحوسبة السحابية؛

(ج) تسوّق شركة "جنرال إلكتريك" (General Electric) حالياً في الولايات المتحدة الأمريكية جهازاً كهربائياً لتخطيط القلب بكلفة أقل بنسبة 80 في المائة من كلفة الأجهزة المماثلة في الأسواق. وقد صُنع هذا الجهاز في شركة "جنرال إلكتريك" للرعاية الصحية في كل من الصين والهند؛

(د) تخطط الشركة الهندية لصناعة السيارات "تاتا موتورز" (Tata Motors) لبيع نسخة مطورة من سيارة "تاتا نانو" (Tata Nano) في الأسواق الغربية حيث ستُعرَف باسم "تاتا نانو أوروبا" (Tata Nano Europa)؛

(هـ) أنتجت شركة "نستله" (Nestlé) العالمية المعكرونة المجففة وقليلة الدسم والمنخفضة الكلفة وسوّقتها في أستراليا ونيوزيلندا كمنتج صحي بديل، بعد أن كانت قد أُنتجَت في المناطق الريفية في الهند.

(د) الابتكار العكسي في خدمة أهداف التنمية المستدامة

بالاستناد إلى الأمثلة المذكورة، يمكن الاستنتاج أن الابتكار العكسي يسهم على نحو مباشر أو غير مباشر

في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. فهذه الابتكارات تضمن ربحاً مادياً للمبتكرين في الأجل القصير، ما يساعد في إخراجهم من حالة الفقر (الهدف 1 من أهداف التنمية المستدامة). ويُعتبَر الابتكار العكسي سبيلاً واضحاً لتوفير العمل اللائق وتحقيق النمو الاقتصادي (الهدف 8) بما أنه يمكّن المؤسسات العالمية في البلدان المتقدمة من شراء هذه الابتكارات. وقد أصبح الابتكار العكسي وسيلةً لجذب الاستثمار المباشر إلى بلدان مثل الصين والهند، ولا سيما في الأعوام الأخيرة عندما قررت شركات معروفة عالمياً مثل "جنرال إلكتريك" إنشاء مراكز بحث وتطوير في الهند لمواكبة التطورات التكنولوجية الناجمة بمعظمها عن الابتكارات القاعدية والاحتوائية. وتقدّم هذه المراكز اليوم فرصَ عمل إلى المئات من المهندسين ذوي الكفاءات العالية (الهدف 9). ويسهم الابتكار العكسي في تحقيق الأهداف 1 و8 و9، وقد يسهم أيضاً في تحقيق الأهداف 3 و6 و7 و11 و13 و17.

(هـ) الابتكار العكسي في المنطقة العربية

للابتكار العكسي فوائد اقتصادية هامة للدول النامية والمتقدمة معاً. وقد يساعد انتشار الابتكار العكسي وتطويره في المنطقة العربية في:

(أ) تخفيض معدلات الفقر؛
(ب) ظهور مكامن جديدة للنمو؛
(ج) زيادة مداخيل التصدير وتحسين مستوى ميزان الدفوعات؛
(د) تطوير الاستثمار الخارجي المباشر في جميع المجالات الاقتصادية؛
(هـ) تطوير الاستثمار الخارجي المباشر في مجال البحث والتطوير؛
(و) توفير فرص عمل جديدة، ولا سيما للشباب.

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات في المنطقة العربية من أجل تحفيز الابتكار العكسي:

- وضع أطر تشريعية ومؤسسية قوية للملكية الفكرية، والتوقيع على المعاهدات والاتفاقيات الدولية ذات العلاقة؛
- وضع سياسة وطنية واضحة تمكّن أصحاب الابتكارات من الدفاع عن حقوقهم وتطوير أفكارهم وتسويقها في الداخل والخارج؛
- إسناد مهمة مساعدة المبتكرين في مفاوضاتهم التجارية والصناعية إلى جهة وطنية عالية الكفاءة من أجل حماية حقوق المبتكرين والبلاد على حد سواء.

جيم. خلاصة

الهدف من هذا الفصل هو التعرّف على النُهُج الابتكارية الجديدة وتحليل قدرتها على المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتحديد المتطلبات على مستوى السياسات من أجل نشر تلك النُهُج واعتمادها في المنطقة العربية.

ويلخّص الجدول 14 خصائص نُهُج الابتكار التي تناولها هذا الفصل، بما في ذلك النموذج الخطي التقليدي، ويتضمن تقييماً لمدى مساهمة كل نهج في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويبين الجدول أيضاً عوامل النجاح في استخدام هذه النُهُج في إطار سياسات الابتكار من أجل التنمية المستدامة.

ويتيح الجدول 14 إلقاء نظرة مقارنة على النُهُج الابتكارية المتعددة. ومن الواضح أن كلَّ نهج قادرٌ على المساهمة بدرجة معينة في تحقيق التنمية وفي معالجة القضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة، ولا سيما تلك التي تنطوي على غايات تحويلية. وتؤدي هذه النُهُج الابتكارية التحويلية دوراً حاسماً نظراً لمتطلبات التحوّل في أهداف التنمية المستدامة ولضعف القدرات والموارد في العديد من الدول العربية.

الجدول 14. ملخص نُهَج الابتكار ومساهمتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

نهج الابتكار	الخصائص	القدرة على المساهمة في التنمية المستدامة	عوامل النجاح
الابتكار الخطي	• اعتماد أسلوب البساطة والوضوح؛ • الاعتماد على البحث والتطوير؛ • السعي إلى تحقيق الأسبقية العلمية والتطور التكنولوجي الصناعي؛ • التأثير على النمو الاقتصادي والمنافسة؛ • اعتماد النهج التنازلي أي من من الأعلى إلى الأسفل.	• لهذا النهج قدرة عالية على المساهمة في التنمية المستدامة لأنه يرتبط بالتنويع الاقتصادي والنمو الاقتصادي والتنمية الصناعية وتحسين المنافسة؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 3 و4 و6 و7 و8 و9 و11 و13 و17.	• **صياغة سياسة وطنية واضحة وجدية** للابتكار؛ • وضع **نظام وطني فعال ومرن** للابتكار **يساعد في تطوير أساليب التعليم، وتفعيل البحث العلمي، وتحسين الأطر القانونية والتنظيمية**؛ • تعزيز التفاعل **بين مؤسسات البحث العلمي والقطاع الخاص**.
الابتكار الموجّه بالمهام	• التعامل مع المشاكل الكبيرة والمستعصية التي تشكل تحدياً وطنياً أو إقليمياً أو عالمياً؛ • اعتماد النهج التشاركي في تحديد التوجهات والنهج المركزي في التنفيذ مع اضطلاع الحكومة بدور مميز وغالب في هذه العملية.	• لهذا النهج قدرة عالية على المساهمة في التنمية المستدامة لأنه يتيح معالجة القضايا الكبرى، ولا سيما في قطاعات الصحة، والطاقة، والمياه، والغذاء، والبيئة، والتطوير الصناعي والتكنولوجي؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 2 و3 و6 و7 و9 و13 و17.	• اعتماد النهج التشاركي **في تحديد الأولويات وصياغة المهام**، بما في ذلك **التعاون مع قطاع الأعمال**؛ • توجيه برامج البحث والتطوير بما يتلاءم مع المهام المحددة؛ • وضع آليات **لتحفيز** الاستثمار في المحاور المرتبطة بالمهام المحددة؛ • الاستفادة من **فرص التعاون التي توفرها** البرامج الدولية.

نهج الابتكار	الخصائص	القدرة على المساهمة في التنمية المستدامة	عوامل النجاح
الابتكار الاجتماعي	• اعتماد النهج التحويلي؛ • الانطلاق من القاعدة الشعبية من خلال مشاريع ينفذها رواد أعمال اجتماعيون؛ • الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية من أجل الوصول إلى الفئات المهمشة؛ • الاستفادة من الذكاء الجماعي.	• لهذا النهج تأثير مباشر على التنمية المستدامة لأنه يُحدث تغييراً اجتماعياً يرتبط مباشرة بالتنمية المستدامة الاجتماعية والبيئية؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 1 و2 و3 و4 و5 و10 و16.	• تسهيل مهام رواد الأعمال الاجتماعيين؛ • توفير الأطر القانونية لتسجيل **الشركات الاجتماعية**؛ • تقبل قطاع الأعمال للعمل الاجتماعي غير الربحي والتعاون معه.
الابتكار الاحتوائي	• التوجه نحو الفئات الفقيرة والمهمشة؛ • التقاطع مع الابتكار المقتصد والابتكار القاعدي؛ • الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية في الوصول إلى الفئات المهمشة.	• لهذا النهج قدرة عالية جداً على المساهمة في التنمية المستدامة لأنه يوسّع نطاق الابتكار ليشمل الفئات الأكثر تهميشاً في قطاعات مختلفة. ويُدعى أيضاً الابتكار من أجل الفقراء؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 1 و2 و3 و4 و5 و6 و7 و8 و9 و10.	• وضع آليات التمويل **لدعم مبادرات الابتكار الاحتوائي**؛ • إزالة العوائق التنظيمية أمام مأسسة مشاريع الابتكار الاحتوائي مثل تسهيل تسجيل الشركات الاجتماعية.
حركات الابتكار القاعدي	• اعتماد النهج الاحتوائي والجماهيري، والجماعي والتصاعدي أي من الأسفل إلى الأعلى؛ • الارتباط بتوسُّع نطاق الثورة الرقمية؛ • الاعتماد على المجتمع المدني والعمل التطوعي؛ • الارتباط بالبعد البيئي.	• لهذا النهج قدرة عالية على المساهمة في التنمية المستدامة من خلال ارتباطه بالبعدَين البيئي والاجتماعي؛ • دعم الاقتصاد الدائري على نحوٍ مباشر؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 1 و2 و3 و4 و5 و6 و7 و8 و9 و10.	• قدرة **الحكومات** على اتباع نهج شامل للحركات والتنظيمات **كفضاءات الصنّاع وفضاءات القراصنة ومختبرات التصنيع، وتسخيرها لصالح التنمية المعرفية والاجتماعية والبيئية**؛ • الاعتراف بالمجتمع المدني وتقديم الدعم اللازم له.

نهج الابتكار	الخصائص	القدرة على المساهمة في التنمية المستدامة	عوامل النجاح
الابتكار المفتوح والتعاوني	• إحداث تحول جوهري في مفهوم التعاون من أجل الابتكار وتسخير الذكاء الجماعي؛ • الاعتماد على الدور التمكيني والهام للتكنولوجيا الرقمية.	• لهذا النهج قدرة عالية جداً على المساهمة في التنمية المستدامة نظراً للدور الواعد للعلم المفتوح والذكاء الجماعي في إيجاد الحلول للعديد من المشاكل في مجالات الصحة والتعليم والزراعة والبيئة؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 3 و4 و6 و7 و9 و11 و13 و16 و17.	• إتاحة الوصول إلى مصادر المعرفة أي العلم المفتوح، والبيانات المفتوحة، والبرمجيات المفتوحة، و**المنصات المفتوحة؛** • وضع الهياكل الأساسية الرقمية.
الابتكار العكسي	• إحداث تحول جوهري في اتجاه الابتكار لينطلق من بلدان الجنوب إلى بلدان الشمال؛ • التقاطع مع الابتكار المقتصد والابتكار القاعدي.	• لهذا النهج قدرة عالية على المساهمة في التنمية المستدمة لأنه يجذب الاستثمارات الخارجية؛ • يدعم الاقتصاد الوطني من خلال استقطاب مراكز البحوث الدولية؛ • يسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 1 و8 و9، وقد يسهم في تحقيق الأهداف 3 و6 و7 و11 و13 و17.	• وضع سياسة **وطنية واضحة** وجدية للابتكار؛ • وضع آليات التحفيز؛ • وضع آليات **للحفاظ على حقوق** المبتكرين.

المصدر: تجميع الإسكوا.

ويعتمد اختيار النهج الأفضل لمعالجة القضايا التنموية على طبيعة تلك القضايا، والبيئة المحيطة، والإمكانيات المتاحة، والحلول المعتمدة أصلاً للقضايا المشابهة. واختيار نهج الابتكار الملائم هو بحد ذاته عملية ابتكار، ويمكن الاعتماد على عدة نُهُج ابتكارية ودمجها وفقاً لتسلسل المراحل في معالجة القضايا. ومن المهم التعرّف على النُهُج الابتكارية التي أثبتت نجاحها استناداً إلى قصص النجاح في العديد من الدول النامية التي تشبه بطبيعتها الدول العربية. وينبغي أن يتيح أصحاب القرار السبل اللازمة لنجاح النُهُج المختلفة للابتكار من خلال إدراج مستلزماتها المذكورة في هذا الفصل ضمن السياسات والاستراتيجيات والبرامج الوطنية للابتكار.

وتتطلّب جميع نُهُج الابتكار عموماً تعزيز القدرات لضمان عوامل نجاحها، بما في ذلك بناء القدرات البشرية، وتوفير الهياكل الأساسية ونظم الحوكمة، وتوطين ما يلزم من التكنولوجيات الحديثة. والتحدي الرئيسي الذي تواجهه الدول النامية اليوم هو الارتقاء بقدراتها العلمية والاعتماد على النُهُج الابتكارية التي تساعدها في معالجة القضايا التنموية وتلبية متطلبات خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

توصيات موجهة إلى أصحاب القرار وصانعي السياسات في المنطقة العربية من أجل تحفيز الابتكار بجميع أشكاله:

- إلى جانب النُهُج التقليدية للابتكار، ولا سيما نموذج الابتكار الخطي، ينبغي الاهتمام بالنُهُج الجديدة التي أثبتت فعاليتها في مجال تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وينبغي تشجيع جميع نُهُج الابتكار واعتماد النماذج الهجينة في التنفيذ. وكثيرةٌ هي مشاريع الابتكار التي انطلقت من القواعد الشعبية وأنجزَت في مراكز التصميم والبحث، أو انطلقت من النظام الوطني للابتكار ووصل أثرها إلى الفئات الفقيرة. ولا بد من بناء الجسور بين المعارف والممارسات غير الرسمية وعمليات الابتكار الرسمي، ما يقتضي توسيع نطاق النظام الوطني للابتكار لاستيعاب المزيد من الفاعلين والهياكل الأساسية والأطر والتشريعات التمكينية. وهذا ما أكدته الإسكوا في الدراسة التي أعدتها في مطلع عام 2017 عن الابتكارمن أجل التنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية، والتي تضمنت إطار عمل شمل بعض نُهُج الابتكار؛
- تحديد الأولويات الوطنية في التنمية بالتعاون مع أصحاب المصلحة هو شرطٌ أساسيٌ لوضع سياسات أكثر تمكيناً. وسيتطلب تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030 بناء شراكات قوية بين جميع أصحاب المصلحة مثل القطاع العام، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص، والمنظمات غير الحكومية والأفراد؛
- يتطلب تنظيم الابتكار عبر الحدود الوطنية اعتماد نظم الابتكار العالمية الموجهة نحو الاستدامة والتغيير التحويلي. ويمكن الحصول على المساعدة اللازمة من عدة جهات فاعلة على المستوى العالمي ومن المبادرات الصادرة عن الأمم المتحدة، بما في ذلك لجنة الأمم المتحدة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، وآلية تيسير التكنولوجيا. ولا بد من زيادة التشبيك بين الجهات الحكومية وغير الحكومية والخبراء من أجل بناء القدرة على تكييف الابتكارات مع السياقات والثقافات المحلية؛
- نظراً لغياب البيانات الموثوقة في المنطقة العربية، ينبغي تعزيز القدرات في مجال جمع البيانات، ولا سيما تلك المتعلقة بالمؤشرات الأساسية للأداء الاجتماعي والاقتصادي لأن البيانات الغائبة أو غير الموثوقة تؤدي إلى سياسات مضللة وسوء تخصيص للموارد. وفي هذا الإطار، لا بد من تعزيز قدرة المكاتب الإحصائية الوطنية على جمع البيانات والحفاظ على استقلاليتها وإتاحتها على شبكة الإنترنت، والحصول على دعم وكالات الأمم المتحدة والمؤسسات الدولية الأخرى في جمع البيانات والمؤشرات الدقيقة والموثوقة في الوقت المناسب؛
- التعليم أساسيٌ في بناء قدرات الابتكار، والنظام التعليمي في المنطقة لا يشجع الابتكار أو ريادة الأعمال بما فيها الأعمال الاجتماعية. لذا، لا بد من تعديل سياسات التعليم وتغيير أساليبه من أجل تحفيز التحليل والنقد البناء والابتكار، ولا بد من إدخال مفاهيم الابتكار وريادة الأعمال في المناهج المدرسية والجامعية بهدف توعية الشباب بشأن الفوائد الطويلة الأجل للابتكار، ولا سيما من أجل حل مشكلة البطالة المرتفعة؛
- لا بد من تطوير منظومة البحث والتطوير من أجل تشجيع البحث العلمي في الجامعات ومراكز البحوث والقطاع الخاص، ووضع إجراءات تحفيزية للبحث العلمي والابتكار، ووضع برامج وطنية لربط الباحثين الأكاديميين بالقطاع الخاص، ووضع سياسات ضريبية تحفيزية خاصة لتشجيع البحث العلمي والابتكار في القطاع الخاص وفي الشركات الناشئة والصغيرة؛
- ينبغي توسيع المشاركة الحكومية في دعم الابتكارات، ولا سيما مشاريع الابتكار الاجتماعية والشاملة، من خلال إشراك الوزارات غير المسؤولة مباشرةً عن الابتكار مثل إشراك وزارات الشؤون الاجتماعية والزراعة والإدارة المحلية والصحة والتعليم؛
- لا بد من دعم المؤسسات الوسيطة وغيرها من وسائل إيصال المعارف كالمنصات الرقمية لتوفير الخبرة الفنية للمبتكرين في المجتمع، وجمع المعلومات حول حاجة الفقراء من أجل تحفيز الابتكارات الموجهة إليهم، وبناء الجسور بين الابتكار القاعدي والجهات الفاعلة الرسمية، وتوفير الخدمات اللازمة للابتكار؛
- لم يعد النهج التنازلي كافياً في الابتكار. ومع أن دور الحكومات يبقى أساسياً في وضع نظام وطني للابتكار يحفز النمو الاقتصادي والإنتاجية، ينبغي أيضاً وضع نظام يهدف إلى التحول نحو التنمية المستدامة.

3. التكنولوجيات البازغة في خدمة أهداف التنمية المستدامة

3. التكنولوجيات البازغة في خدمة أهداف التنمية المستدامة

ألف. مقدمة

مع أن الابتكار لا يقتصر على الابتكار التكنولوجي، كما هو مبين في هذه الوثيقة، يرتبط بالتكنولوجيا ارتباطاً وثيقاً. فالابتكار أساسيّ في تطوير التكنولوجيا والتطبيقات وفي استخدامها وتطويعها لتتلاءم مع الشروط والسياقات المختلفة. ودور التكنولوجيا هامٌّ جداً للابتكار، فهي أداة داعمة وتمكينية له. وحتى الابتكارات التي لا ترتبط أساساً بالتكنولوجيا، مثل الابتكار في الإجراءات أو التسويق، تعتمد على التكنولوجيا الرقمية عند التطبيق وتستثمر الطاقات الكامنة لهذه التكنولوجيا الحيوية.

وللتكنولوجيا دورٌ هام ومباشر في تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وقد أشارت عدة تقارير إلى أهمية الابتكار والتكنولوجيا من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كان أولها خطة عمل أديس أبابا[101]. وأشارت هذه الخطة إلى دور الابتكار والتكنولوجيا في تحفيز الإنتاجية، والنمو الاقتصادي الشامل للجميع، والتنمية المستدامة، وتيسير الحياة الاجتماعية، وتوفير فرص العمل. ومن بين الدراسات الصادرة مؤخراً حول أهمية التكنولوجيا والابتكار في تنفيذ خطة التنمية المستدامة، تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) حول التكنولوجيا والابتكار وتسخير التكنولوجيات الجديدة من أجل التنمية المستدامة[102].

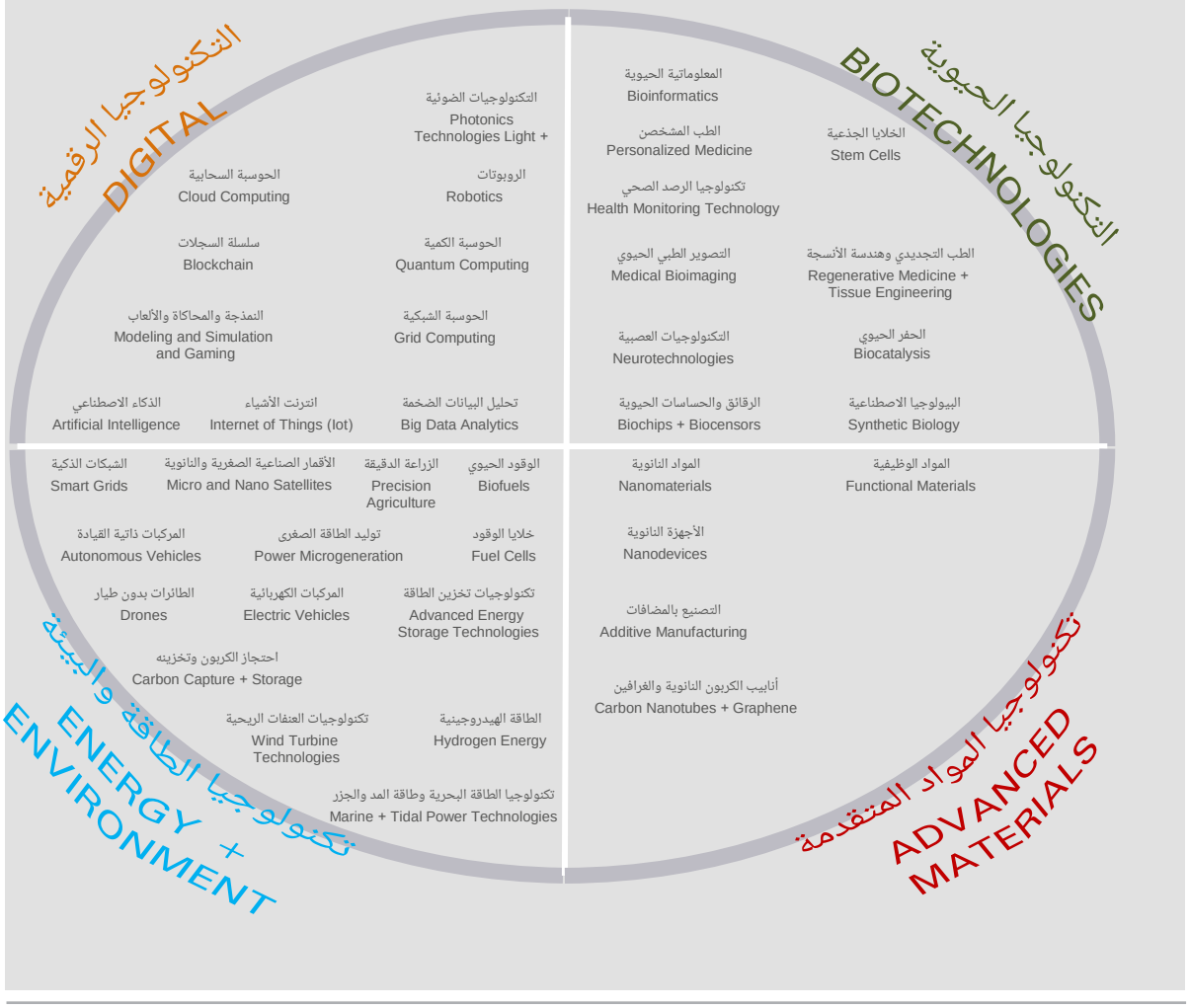
وبعد الثورة الصناعية الأولى التي انطلقت في القرن الثامن عشر وقامت على الفحم والبخار، والثورة الصناعية الثانية التي قامت على الكهرباء في القرن التاسع عشر، وبعد الثورة الصناعية الثالثة أي الثورة الرقمية التي اقترنت بعصر المعلومات منذ بدايته في النصف الثاني من القرن الماضي، يقف العالم اليوم على أعتاب ثورة تكنولوجية جديدة اتُّفق على تسميتها بالثورة الصناعية الرابعة. ويُتوقَّع أن تزعزع هذه الثورة جميع قطاعات الأعمال من حيث السرعة والانتشار ومستوى التعقيد[103]، وهي ثورة تقودها ثلاث مجموعات تكنولوجية: تكنولوجيا المواد والتكنولوجيا الرقمية والتكنولوجيا البيولوجية. ويُتوقَّع أن تتطور هذه التكنولوجيا بسرعة لأنها أصبحت أمراً واقعاً في فترة زمنية قصيرة بعد أن كانت تُعتبَر ضرباً من الخيال العلمي منذ عقود قليلة. وتشمل هذه التكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، وبرمجة الجينات، والروبوتات، وإنترنت الأشياء، والطابعات الثلاثية الأبعاد، والسيارات الذاتية القيادة، والطائرات بدون طيار.

ويسلّط هذا الفصل الضوء على دور بعض التكنولوجيات الجديدة التابعة للثورة الصناعية الرابعة والتي يُتوقَّع انتشارُها في الأعوام القليلة المقبلة. ويحلّل الطاقات الابتكارية لتلك التكنولوجيات وجدوى تسخيرها في المنطقة العربية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ويركّز على دور الاستشراف التكنولوجي الاستراتيجي في وضع السياسات المعنية بالظواهر التكنولوجية المقبلة.

باء. مجموعات التكنولوجيا البازغة

تنتشر اليوم مجموعة من التكنولوجيات الجديدة والبازغة التي يزيد عددُها عن مائة تكنولوجيا وفقاً لدراسات أُجريَت مؤخراً في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والاتحاد الأوروبي. ويبين الشكل 12 بعضاً من هذه التكنولوجيات التي يُتوقَّع أن تنتشر قريباً وأن تُحدث تغييرات جذرية في مختلف المجالات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية[104].

الشكل 12. التكنولوجيات الجديدة والبازغة



المصدر: OECD, 2016c.

وتتوزع هذه التكنولوجيات في أربع مجموعات أساسية:

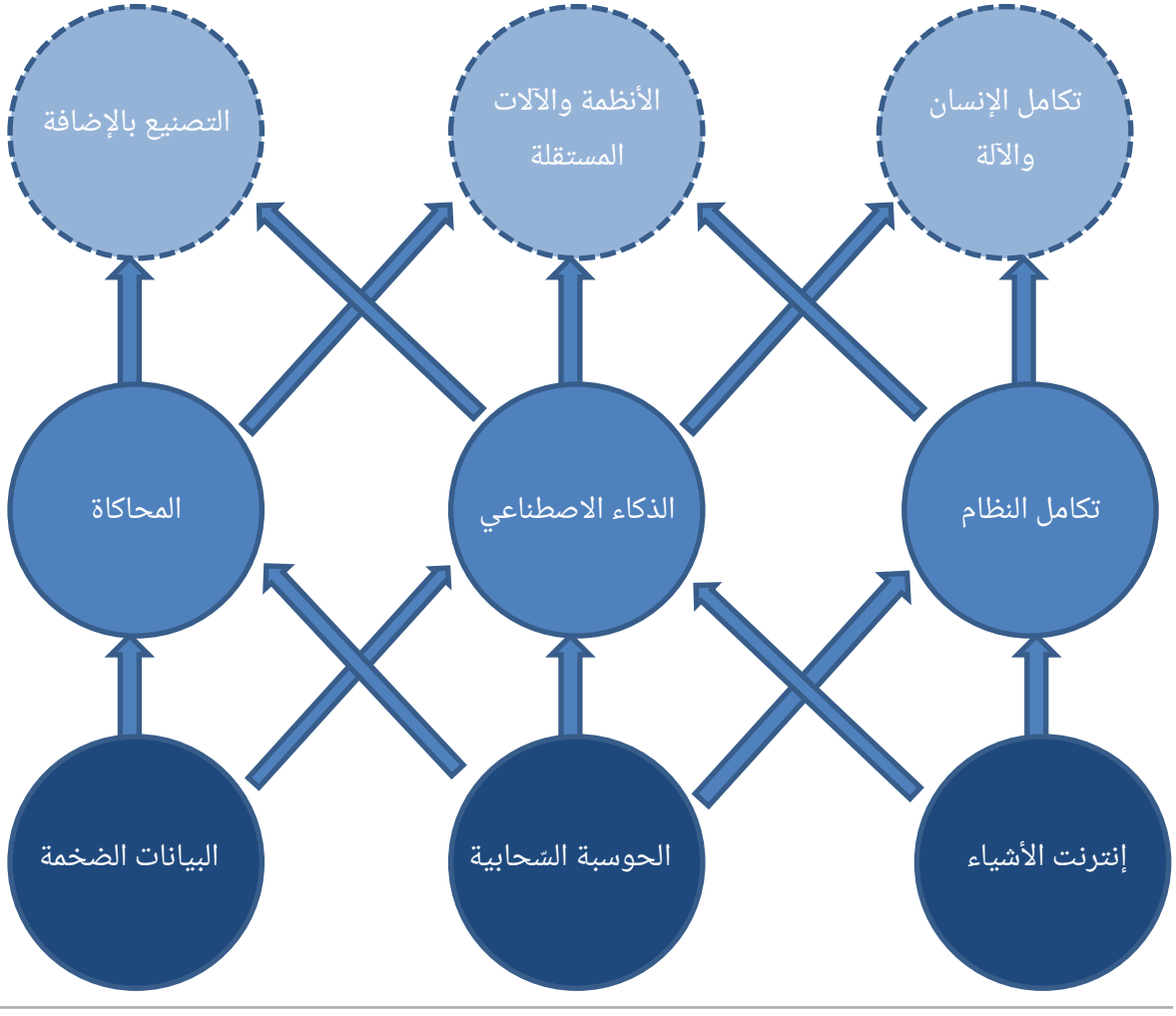
(أ) التكنولوجيا الرقمية والابتكارات المنبثقة عنها التي دُمجَت مع تكنولوجيات أخرى لتنتج تكنولوجيات جديدة كالذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة؛

(ب) التكنولوجيا البيولوجية التي بدأت تثمر في المجالات الزراعية والطبية وغيرها، ولا سيما في علم الوراثة الذي يَعِدُ بعلاجات لأمراض خطيرة ومستعصية مثل السرطان وغيره؛

(ج) تكنولوجيا المواد المتقدمة التي أنتجت مجموعات جديدة من المواد بتطبيقات مذهلة كالمواد النانوية، والمواد الحيوية، والمواد الوظيفية؛

(د) تكنولوجيات الطاقة والبيئة التي تؤدي دوراً هاماً في تحقيق أهداف التنمية المستدامة المرتبطة بالطاقة والبيئة والمواصلات.

الشكل 13. التقارب بين بعض التكنولوجيات الأساسية في الثورة الصناعية الجديدة



المصدر: OECD, 2017b.

وتتألف غالبية هذه التكنولوجيات البازغة من عدة تكنولوجيات تمكّنها وتنمّيها في إطار ما يُعرَف بظاهرة التقارب التكنولوجي. وتُعَد الهواتف الذكية التي أصبحت متعددة الوظائف وتضم أعداداً متزايدة من التكنولوجيات الجديدة نموذجاً عن الابتكار القائم على التقارب التكنولوجي. وهو توجهٌ جديد غيّر مفاهيم الابتكار التكنولوجي، ويُتوقَّع أن يؤدي إلى إعادة تعريف المؤسسات الصناعية في القرن الحادي والعشرين من حيث القوى العاملة والتزام العملاء وقيمة الأصول[105]. وما يميّز هذه التكنولوجيات الجديدة هو أن بعضها متقاربٌ ومترابطٌ (الشكل 13)، وطبيعتها نُظُمية ومتعددة التخصصات نظراً لاحتوائها على مكونات تكنولوجية متنوعة. ويُتوقَّع أن يكون لديها تأثير اجتماعي على العلاقة بين الإنسان والآلة، وعلى سوق العمل وأساليبه في العديد من مجالات التطبيق.

جيم. التكنولوجيا البازغة في خدمة المدن الذكية والمستدامة

انطلاقاً من متطلبات تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية ونظراً لتنوع التكنولوجيات وتعدد تطبيقاتها، جرى اختيار البعض منها كأمثلة توضيحية، علماً بأن الإسكوا أعدّت دراسات متخصصة عن التكنولوجيات الرقمية وتكنولوجيات الثورة الصناعية من أجل التنمية المستدامة. وتتمحور الأمثلة حول تطوير المدن، وترتبط بمختلف نُهُج الابتكار المذكورة وباحتياجات المنطقة العربية في هذا المجال.

وتتيح الحياة في المدن العديد من الفوائد لمجتمعات البلدان النامية، مثل الحصول على خدمات التعليم والصحة، والاستفادة من الهياكل الأساسية كالكهرباء والمياه والصرف الصحي. ولكنّ هذا التوسع الحضري قد يؤدي إلى انتشار الأحياء الفقيرة التي يترتب عنها آثار سلبية على الصحة والبيئة. وتتركز أكبر تحديات التنمية المستدامة في المدن مثل مشاكل الاستهلاك، والتلوث، والصحة، والحاجة إلى الماء والطاقة والغذاء. وفي هذا الإطار، توفّر تكنولوجيا إنترنت الأشياء العديد من التطبيقات التي تسهم في تحسين الخدمات والحياة في المدن. ومن خلال تطور أجهزة الاستشعار وتوصيلها بشبكة الإنترنت باستخدام الحوسبة العالية الأداء، ستتحوّل المناطق الحضرية إلى "مدن ذكية" (الإطار 5)، تترابط فيها الشبكات والمرافق والهياكل الأساسية والمواصلات على نحو تدريجي، ما سيؤدي إلى تحسين نوعية الحياة واستخدام الموارد على نحو مستدام (الشكل 14).

الإطار 5. المدينة الذكية

ليس للمدن الذكية تعريفٌ مقبول وشامل، ولكن الاتحاد الدولي للاتصالات حلّل ما يزيد عن 100 تعريف للمدن الذكية في عام 2014، وحدد المدينة الذكية المستدامة بأنها مدينة مبتكرة تستخدم التكنولوجيا الرقمية وغيرها من الوسائل لتحسين نوعية الحياة والخدمات الحضرية، وتلبي الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للأجيال الحالية والمقبلة. وتُبذل حالياً جهود حثيثة لوضع مؤشرات أداء رئيسية للمدن الذكية، ويضع فريق مشترك بين الوكالات التابعة للأمم المتحدة حالياً مجموعة من المؤشرات بهدف تحويلها إلى مؤشر عالمي للمدن الذكية المستدامة.

الهياكل الأساسية الذكية

تتيح الهياكل الأساسية الذكية بيئة مؤاتية لجميع مكونات المدينة الذكية، بما في ذلك الأشخاص الأذكياء، والتنقل الذكي، والاقتصاد الذكي، والعيش الذكي، والحوكمة الذكية والبيئة الذكية. والسمة الأساسية لمعظم هذه المكونات هي أنها متصلة ومترابطة، وتُنتج بيانات تساعد في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد وتحسين الأداء.

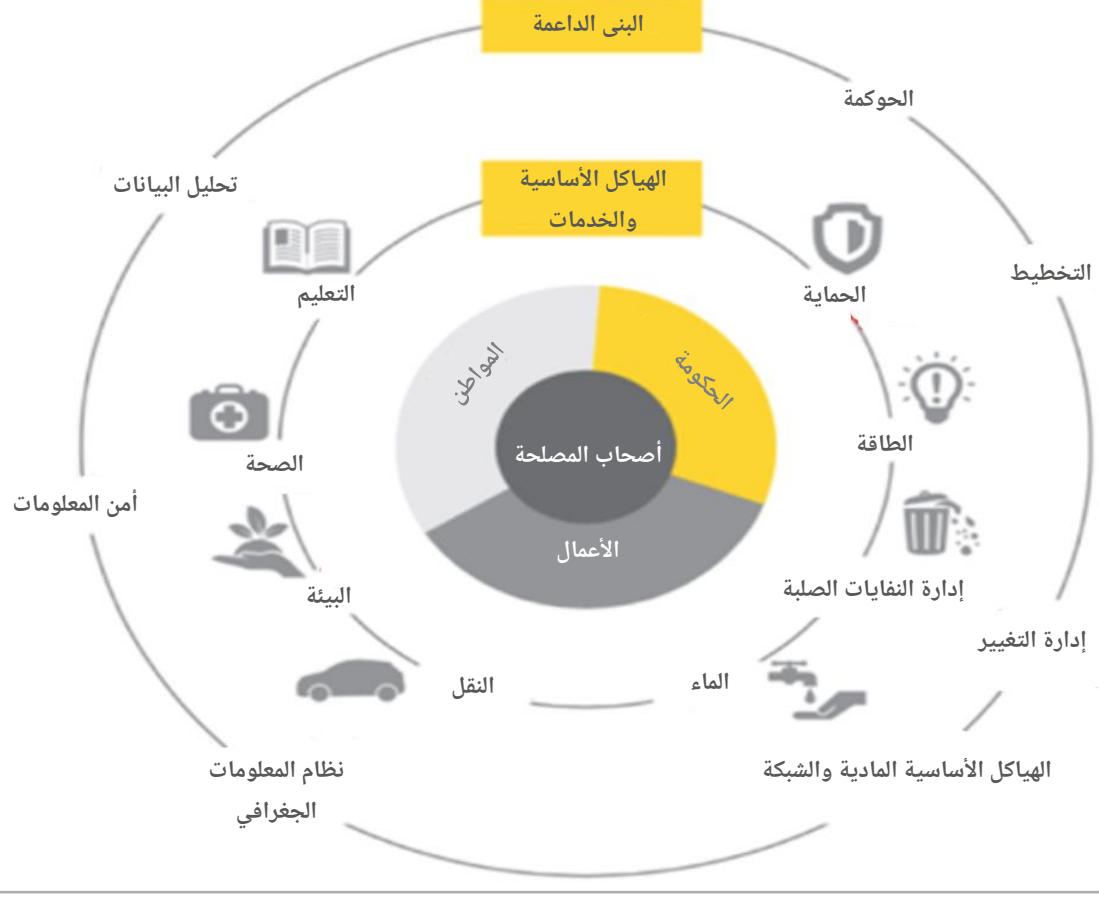
المبنى الذكي

يدمج المبنى الذكي النظم المادية المختلفة على نحو يضمن التفاعل في ما بينها. وتساعد أنظمة إدارة المباني الذكية في تحسين كفاءة استخدام الطاقة، والتقليل من النفايات، وضمان الاستخدام الأمثل للمياه، وتحقيق الفعالية التشغيلية وإرضاء السكان. وتشير التقديرات إلى أن المباني الذكية تساعد على توفير ما يصل إلى 30 في المائة من المياه و40 في المائة من الطاقة، وتحدّ من التكاليف الإجمالية لصيانة المباني بنسبة تصل إلى 30 في المائة.

المصدر: E/CN.16/2016/2.

ولتحديد التكنولوجيات الأكثر تأثيراً في التنمية المستدامة وتحديد مفهوم مدن المستقبل، يمكن الانطلاق من الخدمات والمرافق والتكنولوجيا التي تحتاجها كل مدينة تطمح إلى أن تكون مستدامة وذكية في المستقبل. وتتعدد مجالات تطبيق التكنولوجيات البازغة في المدن الذكية وتغطي العناصر الأساسية التي تسعى الدول المتقدمة اليوم إلى بلوغها بحلول عام 2030 لتحويل مدنها إلى مدن ذكية ومستدامة، كما هو مبين في الجدول 15. وقد أسقطت، في هذا الجدول، متطلبات التكنولوجيا التي ينبغي أن تحققها الدول النامية من أجل الاستدامة، وأشير باللون الأخضر إلى المجالات والتكنولوجيات التي ينبغي توفرها في الدول النامية لضمان حياة حضرية مستدامة. وأشير باللون البرتقالي إلى المجالات المكمّلة الأخرى التي تساعد مدن البلدان النامية في التحول، ولو جزئياً، نحو نظام المدن الذكية بحلول عام 2030. وأشير باللون الأحمر إلى تطبيقات متقدمة قد يصعب على العديد من المدن في البلدان النامية بلوغها، باستثناء بعض المدن مثل مدينة دبي الذكية (الإطار 6).

الشكل 14. الإطار العام للمدينة الذكية



المصدر: EY Ernst and Young Global Limited, 2016, p. 7.

الجدول 15. إسقاط مجالات تطبيق التكنولوجيات البازغة في المدن المستدامة والذكية على البلدان النامية

عناصر الاستدامة	التكنولوجيات البازغة ومجالات تطبيقها	
الأمن والقدرة على الصمود	**الاستجابة للكوارث: نظم الاستجابة للفيضانات، والزلازل، وموجات الحر**	
	حماية الهياكل الأساسية **السيبرانية: خوارزميات متقدمة واستراتيجيات أخرى**	
	حماية الهياكل الأساسية **الصلبة**	
	مكافحة الإرهاب: المراقبة والرصد، والاستجابة، والتنسيق بعد الكوارث	
الحوكمة	**إدارة المدن الذكية: الحوسبة السحابية، وتحليل البيانات الضخمة، ولوحات** المتابعة **والتحكم في الزمن الحقيقي**	
	إشراك المواطنين في الحوكمة: **وسائل التواصل الاجتماعي**	
	التوصيل بشبكة الإنترنت: أجهزة الاستشعار **المؤدية إلى إنترنت الأشياء**	
تغيُّر المناخ وترابط الغذاء والماء والطاقة	**إنتاج الطاقة المنخفضة الكربون: الطاقة الشمسية الضوئية وطاقة الرياح**	الطاقة النووية المتقدمة
	توليد الطاقة الموزعة: **تكنولوجيات الطاقة الموزعة والشبكات الذكية**	
	تحقيق **كفاءة الطاقة: تكنولوجيات المباني الخضراء**	
	إنتاج الأغذية القابلة للقياس: **المزارع العمودية** والزراعة البيومائية	الطباعة الحيوية للحوم
	الحفاظ على المياه العذبة وإدارتها: مواد أقل كلفة للمواسير والابتكار في الهياكل الأساسية **الخضراء**	
	إدارة الموارد المائية: **تكنولوجيات تحلية المياه**	
	إدارة الموارد المائية: **تكنولوجيات إعادة استخدام المياه**	
	الحفاظ على البيئة: **تكنولوجيات التحكم بالتلوث وإدارة النفايات**	
	الحفاظ على البيئة: **تكنولوجيات إعادة تدوير المواد المتعددة**	
	الحفاظ على البيئة: **تكنولوجيات إدارة النفايات الصلبة ومخلفات الصرف الصحي وإعادة تدويرها**	
	الحفاظ على البيئة: **تكنولوجيا مراقبة تلوث الهواء والماء**	
النقل	تطوير الهياكل الأساسية: **الطرق الذكية**	
	تطوير قطاع النقل: **المركبات الذاتية القيادة**	
	استخدام التكنولوجيات البازغة في النقل العام والنقل بالسكك الحديدية **والمركبات الشخصية والنقل بالطاقة البشرية**	
الصحة العامة	**توفير الرعاية الصحية الأساسية** وخدمات **الصرف الصحي، ومياه الشرب النظيفة، ومكافحة تلوث الهواء الداخلي والخارجي**، واعتماد النُظم المبتكرة **لتسليم الدواء**	
	توفير الرعاية الصحية المتقدمة: **نظم المعلومات لإدارة الأمراض**	استخدام **الروبوتات الطبية والتكنولوجيات المعززة للإنسان (human augmentation)**
عناصر أخرى	تحسين السكن: **ابتكار السكن الصحي والمنخفض الكلفة للسكان الفقراء**	
	توفير **نظم التعليم الحديثة: التكنولوجيا الرقمية**	
	تحسين التصنيع: **أنظمة التصنيع المتقدمة في المعامل الصغيرة**	

المصدر: بالاستناد إلى Atlantic Council, 2013.

الإطار 6. مدينة دبي الذكية: نموذج من المنطقة العربية

- في عام 2014، أطلقت استراتيجية دبي للتحول إلى مدينة ذكية، التي تشمل 100 مبادرة موزعة على ستة محاور أساسية هي النقل، والمواصلات، والهياكل الأساسية، والكهرباء، والخدمات الاقتصادية، والتخطيط العمراني. وتتمحور هذه الاستراتيجية حول تحويل 1,000 خدمة حكومية إلى خدمات ذكية خلال ثلاثة أعوام، وتوفر هذه الخدمات معلومات عن حالة المناخ، وحركة السير، والنقل والطوارئ، وخدمات ذكية في التعليم والصحة، وخدمات ترفيهية وسياحية من خلال المطاعم الذكية، وخدمات الطيران الذكية، وأنظمة المرور الذكية، وخدمات البورصة الذكية، والموانئ والجمارك الذكية وغيرها؛
- في عام 2016، اعتمدت دبي استراتيجية تكنولوجيا النقل من دون سائق التي ستحوّل نظام النقل إلى نظام ذكي بنسبة 25 في المائة بحلول عام 2030. وتدعم هيئة الطرق والمواصلات ومؤسسة دبي للمستقبل هذا المشروع الذي يركز على الأفراد، والتكنولوجيا، والسياسات والتشريعات، والهياكل الأساسية؛
- في عام 2016 أيضاً، أطلقت دبي استراتيجيةً للطباعة الثلاثية الأبعاد من أجل تحويل دبي إلى قطب تكنولوجي في هذا المجال بحلول عام 2030. ووفقاً لهذه الاستراتيجية، ستُطبَق الطباعة الثلاثية الأبعاد على 25 في المائة من مباني دبي في الأعوام الخمسة عشر المقبلة؛
- في عام 2017، أطلقت خطة دبي الذكية 2021 التي تمثل المرحلة الثانية من استراتيجية التحول إلى مدينة ذكية. ووفقاً لهذه الخطة، ستتخلص دبي من المعاملات الورقية الحكومية بحلول عام 2021؛
- في عام 2017 أيضاً، أُجري تعديلٌ وزاري في دبي لتخصيص وزارة للذكاء الاصطناعي. وتضمّ دبي العديد من الوزارات التي تعكس تسمياتها مفاهيم التنمية المستدامة كوزارة التغيُّر المناخي والبيئة، ووزارة السعادة وجودة الحياة، ووزارة تنمية المجتمع، ووزارة التعليم العالي والمهارات المتقدمة.

المصدر: http://beta.government.ae/ar-AE/about-the-uae/the-uae-government/smart-uae/smart-dubai.

دال. التكنولوجيا البازغة في خدمة التنمية المستدامة في المنطقة العربية

تمثل التكنولوجيات البازغة نظاماً بيئياً رقمياً تتفاعل فيه كل تكنولوجيا مع الأخرى لكي تنمو وتزدهر[106]. فتكنولوجيات الحوسبة السحابية تُستخدَم لتخزين البيانات الضخمة التي تعتمد بدورها على الخوارزميات الأساسية في الذكاء الاصطناعي. ويتطلّب تشغيل الآلات الذكية، كالروبوتات والطائرات بدون طيار والسيارات الذاتية القيادة، فهم البيئة المحيطة باستخدام الذكاء الاصطناعي الذي يعتمد على البيانات الضخمة. ومن المؤكد أن الابتكار يؤدي دوراً هاماً في تسهيل هذا الترابط بين التكنولوجيات وفي تطوير تطبيقات تساعد في معالجة القضايا التنموية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويستعرض هذا الفصل بعض التكنولوجيات الواعدة التي تلبي احتياجات التنمية المستدامة في المنطقة العربية، ويتناول آثارها المتوقعة ومتطلبات توطينها.

1. تكنولوجيا إنترنت الأشياء (Internet of Things)

(أ) التعريف

يشير مصطلح "إنترنت الأشياء" إلى ربط الأجهزة والأشياء بشبكة خاصة أو بشبكة الإنترنت. وتشمل هذه الأشياء أجهزة الاستشعار (sensors) والمفعلات (actuators) التي تساعد في تشغيل الآلات الذاتية الأداء والأنظمة الذكية[107]. وتتيح أجهزة الاستشعار الموصولة بشبكة إنترنت الأشياء جمع البيانات وتبادلها في المساحات العامة ومكان العمل والمنازل، ورصد البيئة والإبلاغ عن حالتها، وتلقي التعليمات، واتخاذ الإجراءات على نحو آلي[108]. وإلى جانب ربط

الأشياء، تتيح تكنولوجيا إنترنت الأشياء الترابط الرقمي بين مكونات العالم المادي، مثل البشر والحيوانات والهواء والماء.

وتنتشر هذه التكنولوجيا في الدول المتقدمة، ولا سيما في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية حيث يُتوقَّع أن يزداد عدد الأجهزة المتصلة في المنازل وحولها إلى 14 مليار جهاز بحلول عام 2022 بعد أن كان عددُها مليار جهاز في عام 2006[109]. ويُتوقَّع أن يتصل 8 مليار شخص وحوالى 25 مليار جهاز بشبكة عالمية واحدة لإنترنت الأشياء بحلول عام 2030[110]. ويُتوقَّع أيضاً أن يبلغ عدد أجهزة الاستشعار في الأشياء تريليون جهاز بحلول عام 2022[111].

(ب) الآثار المتوقعة ومتطلبات التوطين

تتيح تكنولوجيا إنترنت الأشياء العديد من الفرص لتحسين صحة الإنسان ورصد المخاطر الصحية من خلال ربط أجهزة الاستشعار المزروعة في الجسم بأجهزة الرصد الصحي ونظم الرعاية الصحية[112]. وتساعد في تطوير مفهوم الأصول الذكية أي الأشياء المادية القادرة على تسجيل وتوصيل المعلومات عن نفسها وعن محيطها[113]. وتتيح الشبكات الذكية المجهزة بإنترنت الأشياء وعدادات الطاقة الذكية ربط المنازل أو أماكن العمل بشبكة الطاقة، وتساعد في تخفيض استهلاك الطاقة وتكاليف تشغيل المرافق، والحد من انقطاع التيار الكهربائي ومن هدر الطاقة من خلال توفير معلومات عن حالة الشبكة في الزمن الحقيقي[114]. وتَعدُ إنترنت الأشياء بتحسين إدارة النقل والسلامة المرورية. فقد تصبح أجهزة الاستشعار المتصلة بالمركبات والهياكل الأساسية للطرق مترابطة، ما يؤدي إلى توليد معلومات عن حركة المرور، والحالة الفنية للمركبات، وحالة الطرق. ويُتوقَّع أن تساعد تكنولوجيا إنترنت الأشياء في تطوير المدن الذكية والهياكل الأساسية، وتحسين عمليات التصنيع والإنتاجية، وتعزيز إدارة المخاطر في سلاسل التوريد، والحد من الهدر[115].

ويتطلب توطين تكنولوجيا إنترنت الأشياء توفير الهياكل الأساسية الرقمية وبناء القدرات في التكنولوجيا، ولا سيما في تحليل البيانات الضخمة وفي مجال الذكاء الاصطناعي.

2. تكنولوجيا البيانات الضخمة (Big Data)

(أ) التعريف

البيانات الضخمة هي أصولٌ معلوماتية كبيرة وسريعة ومتنوعة، تتطلب معالجةً اقتصادية مبتكرة لتسهيل صنع القرار وتحسين العمليات. أما تحليل البيانات الضخمة، فهو مجموعة من التكنولوجيات والأدوات المستخدمة لمعالجة البيانات الناتجة من الرقمنة، ومن رصد الأنشطة البشرية على مواقع التواصل الاجتماعي، ومن انتشار إنترنت الأشياء[116].

ونظراً لانتشار الرقمنة في جميع القطاعات، تُنتَج البيانات الضخمة في كل مكان اليوم. ففي كل دقيقة، يُنتَج في العالم حوالى 1.7 مليون مليار بايت من البيانات الصادرة عن مواقع التواصل الاجتماعي، والبريد الإلكتروني، ومنصات الأعمال الخاصة مثل "إيباي" (eBay) و"أمازون" (amazon). وما من تحديد رقمي لعبارة "ضخمة"، فما هو ضخم اليوم لن يكون كذلك غداً، وتفيد الإحصاءات بأن عام 2014 وحده شهد إنتاج 90 في المائة من البيانات المخزنة في العالم منذ بداية التاريخ[117].

(ب) الآثار المتوقعة ومتطلبات التوطين

يتيح تحليل البيانات الضخمة زيادة الإنتاجية وتحقيق نمو شامل من خلال توفير فرص التعليم إلى عدد أكبر من الأشخاص، وتحسين فرص التوظيف،

والمساهمة في رفاه المواطنين[118]. ومن خلال الحوكمة القائمة على البيانات، يمكن تحسين الكفاءة الإدارية في القطاع العام، وتجديد الثقة العامة من خلال زيادة الشفافية والمساءلة[119]. ويتيح مفهوم البيانات المفتوحة إلحاق العديد من البيانات العلمية المغمورة بمجموعات البيانات الضخمة، وتعزيز مفهوم علم المواطن. ومن خلال تبادل البيانات في القطاع الصحي، تزداد فرص الحصول على الرعاية الصحية ويسهل الكشف عن الأمراض قبل ظهور الأعراض.

وإذا كانت البيانات الضخمة تتيح العديد من الفوائد في سبيل التنمية المستدامة، تفرض في المقابل تحديات واستحقاقات هامة مثل بناء القدرات في مجال تحليل البيانات، ووضع سياسات التشغيل اللازمة للاستجابة للطلب المتزايد على محللي البيانات، وتعديل المناهج التربوية من خلال التركيز على مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM). وتتطلّب أيضاً توفير خدمة إنترنت سريعة وواسعة الانتشار، وتعزيز قدرات الحوسبة والتخزين، وبناء المنظومة القانونية والتشريعية اللازمة لضمان التدفق السلس للبيانات بين الدول والقطاعات والمنظمات.

ويتطلب الاعتماد على البيانات الضخمة في العمليات التنموية سد الفجوة الرقمية على المستوى الوطني لتفادي فجوة أخرى بين جهات تملك البيانات وأخرى لا تملكها، وبين جهات يُؤخَذ باحتياجاتها ومتطلباتها عند وضع السياسات وجهات أخرى لا يُؤخَذ باحتياجاتها، ما قد يقوّض التماسك الاجتماعي. وتثير تكنولوجيا البيانات الضخمة قلقاً بشأن مخاطر الخصوصية والسرية والأمن المعلوماتي لأن تحليل البيانات الضخمة يتيح تحليل البيانات الشخصية التي قد تصبح في متناول عدد كبير من الجهات الفاعلة. لذا، لا بد من وضع قوانين وتشريعات لحماية الخصوصية والبيانات الشخصية.

3. تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)

(أ) التعريف

الذكاء الاصطناعي هو قدرة الآلات والنُظم على اكتساب المعرفة وتطبيقها ومحاكاة السلوك الذكي. ويتطلب الذكاء الاصطناعي تأدية مهام بشرية كالاستشعار واستيعاب اللغة الشفوية، والتفكير، والتعلّم، واتخاذ القرارات، وإظهار القدرة على التحرك والتعامل مع الأشياء. وتستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي مزيجاً من الخوارزميات المتخصصة وقد تعتمد على التكنولوجيات الأخرى مثل تحليل البيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، والاتصال بين الآلات، وإنترنت الأشياء، ما يجعلها في حالة تعلّم مستمر[120].

وينتشر الذكاء الاصطناعي اليوم على نحو ثابت، ويُتوقَّع أن يصبح تياراً سائداً. فلم يعد تساوي الذكاء بين الآلات والبشر سوى مسألة وقت[121]، ولن يستغرق الذكاء الاصطناعي سوى عقود قليلة ليوازي قدرات الدماغ البشرى. ويُتوقَّع أيضاً أن يُحدِث الذكاء الاصطناعي عدة تحولات: بحلول عام 2021 عندما سيظهر أول روبوت صيدلاني؛ وبحلول عام 2025 عندما ستُستبدَل نسبة 30 في المائة من وظائف ذوي "الياقة البيضاء"؛ وبحلول عام 2026 عندما ستبلغ نسبة السيارات الذاتية القيادة في الولايات المتحدة الأمريكية 10 في المائة من مجموع السيارات؛ وبحلول عام 2026 أيضاً عندما سيظهر أول مساعد آلي ذكي لصنع القرار في مجالس إدارة الشركات الكبرى[122].

(ب) الآثار المتوقعة ومتطلبات التوطين

يَعِد الذكاء الاصطناعي بتحقيق المكاسب في الإنتاجية، وتحسين صنع القرار، وتخفيض التكاليف نظراً لاعتماده على معالجة البيانات الضخمة. ويسهم

أيضاً في معالجة التحديات المرتبطة بالبيئة والنقل والصحة، وفي تحسين نوعية الحياة من خلال تأثيره على جميع القطاعات الاقتصادية[123]. ويضمن الذكاء الاصطناعي السلامة في العمل لأن الآلات تحدّ من حوادث العمل وتتيح اتخاذ القرارات الصحيحة في المواقف الخطرة. ويُتوقَّع أيضاً أن ينتشر استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في قطاع الخدمات كلّه وأن يصبح جزءاً من الحياة اليومية بحلول عام 2030. ويساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين الأنماط المعيشية للأسر من خلال الروبوتات التي تقدم الخدمة الجسدية والنفسية لكبار السن. وسينتشر استخدام الذكاء الاصطناعي أيضاً في التعليم والطب والقانون والتسويق والتمويل. أما في قطاع الصحة، فيتزايد استخدام الروبوتات الجراحية، وسيتطور التشخيص الطبي نتيجة تحليل البيانات الطبية الضخمة.

وعلى مسار آخر، يخشى العديد من أصحاب القرار الآثار السلبية التي قد ترافق تطوّر الذكاء الاصطناعي، وأهمها التأثير السلبي على الوظائف. فتطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تستبدل عدداً متزايداً من الوظائف الإدارية والمعرفية والتحليلية. ولا تميّز الأتمتة، التي تطال الخصائص الروتينية للوظائف، بين المهام اليدوية والفكرية، وقد تطال ما يقارب نصف أنشطة الاقتصاد العالمي. ولكن الدراسات تبدو مشككة في هذا التأثير السلبي لأن التقديرات تشير إلى أن الوظائف القابلة للأتمتة على نحو كامل هي أقل من 5 في المائة[124]. ومن بين الآثار السلبية للذكاء الاصطناعي هو أنه قد يخطئ ويتسبب بأضرار خطيرة على نحو التشخيص الخاطئ للأمراض، مثلاً. وقد تُرفَض قراراته أو يُساء فهمُها، ما قد يثير تساؤلات حول المسؤولية القانونية وكيفية تقاسمها بين نظام الذكاء الاصطناعي والأشخاص الذين ابتكروه وبرمجوه. وسيكون لهذه المشاكل عواقب كبيرة على أسواق التأمين وقوانين الملكية الفكرية.

ويتطلّب توطين الذكاء الاصطناعي وضع سياسات خاصة بالاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي، وتوفير شبكات موثوقة للنقل والطاقة والاتصالات، بما في ذلك إنترنت الأشياء. ومن المتوقع أن يتزايد الطلب على مهارات جديدة في مجال تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي ولكن المعرفة الإبداعية أو الضمنية التي يصعب تشفيرها والمهارات التي تتطلب تفاعلات اجتماعية ستبقى في أيدي البشر في العقود المقبلة. وينبغي تطوير مناهج التعليم لكي تزوّد الأجيال الشابة بالمهارات اللازمة للعمل في بيئة معززة بالذكاء الاصطناعي.

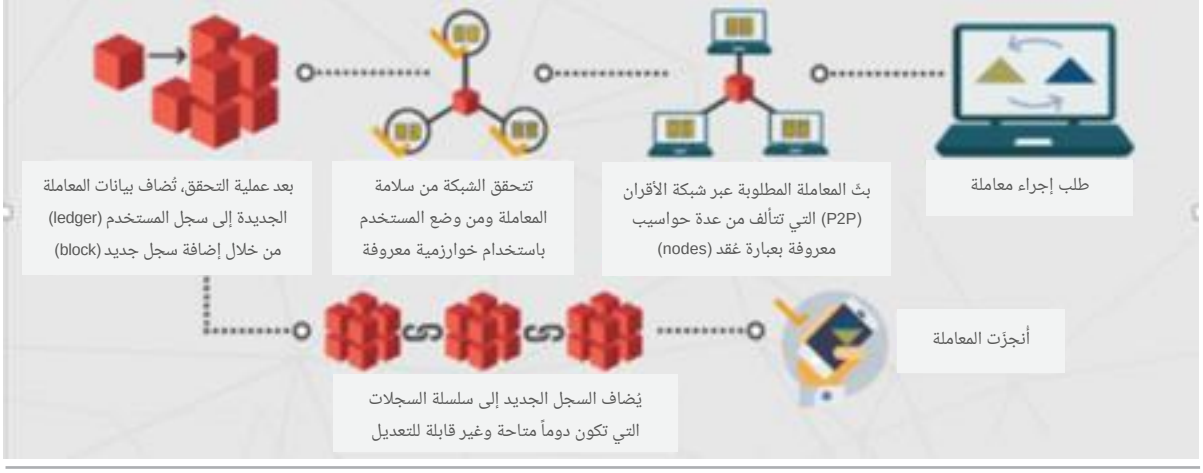
4. تكنولوجيا سلسلة السجلات (Blockchain Technology)

(أ) التعريف

سلسلة السجلات هي قاعدة بيانات لا مركزية تُستخدَم لتخزين أي نوع من البيانات، بما في ذلك المعاملات المالية، ولا يمكن التلاعب بها. وتسهم هذه التكنولوجيا في بناء الثقة بين العملاء لأنها تمنع أي تلاعب في القوائم التي تحافظ عليها داخل سجلات متسلسلة ومتنامية (الشكل 15)[125]. وتُعَد العملة الافتراضية المشفرة "بيتكوين" (bitcoin) من التطبيقات الرائدة لهذه التكنولوجيا في المجال المالي.

وانتشار تكنولوجيا سلسلة السجلات اليوم أسرع مما كان متوقعاً. فقد كان متوقعاً أن تطرح نسبة 15 في المائة من المصارف العالمية الكبرى هذه التكنولوجيا في الأسواق التجارية اعتباراً من عام 2017[126]. لذا، ستحدث قريباً نقطة التحول التي كان يُتوقَّع حصولها بحلول عام 2028 وهي بلوغ نسبة المعاملات المالية 10 في المائة من الناتج الإجمالي العالمي[127].

الشكل 15. مبدأ عمل تكنولوجيا سلسلة السجلات



المصدر: https://usblogs.pwc.com/emerging-technology/a-primer-on-blockchain-infographic/.

(ب) الآثار المتوقعة ومتطلبات التوطين

توفر تكنولوجيا سلسلة السجلات حلولاً مبتكرة في المعاملات المالية لأنها تتيح تحويل الأموال مجاناً عبر الحدود، وتسهّل التمويل الجماعي العادل. وتساعد هذه التكنولوجيا في إنشاء سجلات موثوقة وشفافة لأي نوع من البيانات، بما في ذلك ملكية الأصول، ما يؤدي إلى تحسين أداء القطاع العام من خلال زيادة الشفافية ومنع الفساد وتعزيز الكفاءة. وتتيح هذه التكنولوجيا أيضاً للأفراد والمؤسسات تعديل العقود الذكية التي يُشار إليها، في لغة تكنولوجيا سلسلة السجلات، بعبارة "المال المبرمج"[128].

ونظراً للطبيعة المفتوحة واللامركزية لهذه التكنولوجيا، يُخشى أن يكون تأثيرها السلبي أقوى من تأثير شبكة الإنترنت في إنتاج معاملات مموهة ومخفية. وستواجه الحكومات، نتيجة لهذا التأثير السلبي، عدة تحديات تتعلق بقضايا التهرب الضريبي، وغسل الأموال، وتمويل الإرهاب، والإتجار بالمخدرات والسلاح.

وفي حين أن هذه التكنولوجيا وتطبيقاتها تُستخدَم بالاعتماد على شبكة الإنترنت، يتطلب انتشارها على المستوى المحلي الالتحاق بالاقتصاد الرقمي، ووضع السياسات الوطنية ذات الصلة، وتوفير الهياكل الأساسية، وبناء القدرات.

5. تكنولوجيا التصنيع بالإضافة (Additive Manufacturing)

(أ) التعريف

تُعرَف تكنولوجيا التصنيع بالإضافة بعبارة الطباعة الثلاثية الأبعاد (3D Printing). ويشمل التصنيع بالإضافة عدة تكنولوجيات وعمليات تعتمد على برمجيات التصميم بمساعدة الحاسوب. وتساعد هذه التكنولوجيا في تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد بإضافة طبقات من المواد على نحوٍ تدريجي. ويُتوقَّع أن تُحدِث هذه التكنولوجيا الجديدة تحوّلات جذرية في القطاع الصناعي على حساب الطرق التقليدية كالتصنيع بالإنقاص (subtractive manufacturing) أو التصنيع بالتشكيل (formative manufacturing).

وتُستخدَم تطبيقات الطباعة الثلاثية الأبعاد في ثلاثة مجالات: التصنيع السريع للنماذج المستخدمة في البحث والتطوير، والتجهيز السريع في المراحل المتقدمة من تطوير المنتج، والتصنيع السريع لقطع تبديل جاهزة للتركيب حسب الطلب[129].

وقد بدأ التصنيع بالطباعة الثلاثية الأبعاد ينتشر بفضل تقارب عدة تكنولوجيات مثل تكنولوجيا التصميم بمساعدة الحاسوب، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، والمواد الجديدة، وبفضل انخفاض أسعار الطابعات. وتشير الدراسات إلى نمو سوق التصنيع بالإضافة بنسبة حوالى 20 في المائة سنوياً بين عامَي 2014 و2020. وإلى جانب تصنيع النماذج وقطع التبديل، تُستخدَم هذه التكنولوجيا في تصنيع القطع الثمينة المعقدة والعالية الدقة كتلك المستخدمة في صناعة الطيران، والفضاء والمجوهرات، والأجهزة الطبية، والمنشآت المدنية غير المعقدة بما فيها المباني والجسور[130].

ويَعدُ التصنيع بواسطة الطباعة الثلاثية الأبعاد بتحوّلات كثيرة مثل الاعتماد على هذه التكنولوجيا في قطاع الصناعات الثقيلة بحلول عام 2022، وفي قطاع الرعاية الصحية بحلول عام 2024، وفي قطاع الصناعات الاستهلاكية بحلول عام 2025[131].

(ب) الآثار المتوقعة ومتطلبات التوطين

تساعد الطباعة الثلاثية الأبعاد في تحفيز الابتكار في قطاعات الصحة والتكنولوجيا الحيوية والطب، بما في ذلك طب الأسنان وزراعة الأطراف الاصطناعية. وللطباعة الثلاثية الأبعاد أيضاً بعدٌ بيئي لأنها تقلل من حجم النفايات الناجمة عن عمليات التصنيع، وتحدّ من الخطوات اللازمة لتصنيع القطع ونقلها وتجميعها وتوزيعها، ما يخفف هدر المواد مقارنةً بطرق التصنيع التقليدية[132،133]. ويُتوقَّع أن تُحدث الطباعة الثلاثية الأبعاد قفزة نوعية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية أسوةً بتأثير الهواتف المحمولة في البلدان الفقيرة، وأن تؤدي إلى تأسيس شركات ناشئة للطباعة برأسمال صغير قابل للنمو مع ازدياد حجم الإنتاج[134].

وبموازاة الآثار الإيجابية، تنجم عن هذه التكنولوجيا تحدياتٌ، أهمها الفوضى التي قد تطال ضوابط الإنتاج، وقوانين المستهلكين، والحواجز التجارية، وبراءات الاختراع، والضرائب وغيرها من القيود الحكومية. وقد تؤدي الطباعة الثلاثية الأبعاد إلى انتشار النسخ غير القانوني للمجوهرات وللأعمال الفنية، وإلى التصنيع غير المشروع للأسلحة، والتصنيع العشوائي للأعضاء البشرية. ويتطلب توطين هذه التكنولوجيا بناء القدرات وتوفير المستلزمات وأدوات التصميم الرقمية.

هاء. التكنولوجيات البازغة في خدمة العمل الإنساني

لقد أصبح الابتكار جزءاً لا يتجزأ من العمل الإنساني نتيجة تسارع التغيير التكنولوجي وتزايد عدد النازحين واللاجئين في العالم، ولا سيما في المنطقة العربية[135]. ويتضمن الإطار 7 بعض الأمثلة على دور التكنولوجيات البازغة في توفير حلول لحماية اللاجئين وتمكينهم وصون كرامهتم. وتعتمد هذه الحلول على نُهُج الابتكار المختلفة، ولا سيما الابتكار الخطي أو الابتكار الموجّه بالمهام من أجل تطوير الحلول التكنولوجية في الشركات، والابتكار المفتوح والتعاوني من أجل تبادل الأفكار بين الخبراء بشأن الحلول التكنولوجية الممكنة.

الإطار 7. التكنولوجيا البازغة في خدمة اللاجئين

الطبيب الذكي "كريم"

ابتكرت إحدى الشركات الناشئة في الولايات المتحدة الأمريكية، باستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، برنامجاً آلياً للدردشة يُدعى "كريم" من أجل مساعدة اللاجئين في منطقة الشرق الأوسط. ويقدم هذا البرنامج الدعم النفسي للأشخاص الذين يعانون من مشاكل نفسية وعاطفية من خلال إجراء محادثات شخصية معهم باللغة العربية. وقد حقق هذا البرنامج نجاحاً في مخيماتٍ للاجئين في منطقة البقاع اللبنانية، تفتقر إلى خدمات الصحة العقلية وتكثر فيها حالات الاكتئاب والخوف. وتقبل اللاجئون هذا البرنامج بسهولة لأنه برنامج آليّ وليس طبيباً نفسياً يشعرون أمامه بالحرج وفقاً للثقافة السائدة في المنطقة[أ].

تكنولوجيا سلسلة السجلات

تستعين فنلندا بتكنولوجيا سلسلة السجلات لحل المشاكل اللوجستية التي يواجهها طالبو اللجوء بعد وصولهم إلى أراضيها. وتُستخدَم هذه التكنولوجيا لمنح هوية لطالبي اللجوء، وتزويدهم بالمال اللازم، وتقفي أثرهم ومتابعة معاملاتهم المالية. وباستخدام تكنولوجيا سلسلة السجلات، صُمِّمَت بطاقة ائتمان مسبقة الدفع ومربوطة بهوية رقمية وحيدة. وقد ساعد هذا الابتكار في تأمين حساب مصرفي لطالبي اللجوء وتوفير هوية رقمية لهم. وبالتعاون مع شركتيّ "مايكروسوفت" و"أكسنتشور" (Accenture)، تسعى الأمم المتحدة حالياً إلى اعتماد هذه التكنولوجيا لتحديد هوية الأشخاص الذي لا يحملون أوراقاً رسمية والذين يقارب عددهم 1.1 مليار[ب].

مختبرات لتصنيع الأطراف الاصطناعية في الأردن

تُستخدَم في الأردن مختبرات التصنيع التي توفر أطرافاً اصطناعية للاجئين في غضون 36 ساعة باستخدام أدوات تكنولوجية متقدمة مثل الطابعات الثلاثية الأبعاد، وقاطعات الليزر، والماسحات الضوئية الثلاثية الأبعاد. والطلب على الأطراف الاصطناعية مرتفعٌ بين المصابين في النزاعات والنازحين في الشرق الأوسط. ويُضطر كثيرون منهم إلى الاستغناء عن تلك الأطراف بسبب نقص الخبرة الفنية في تصنيعها أو بسبب تكاليفها المرتفعة التي قد تصل إلى 30,000 دولار للقطعة الواحدة. أما كلفة تصنيعها باستخدام هذه التكنولوجيا الحديثة، فلا تزيد عن 50 دولاراً وتغطيها المنظمات الإنسانية والجهات المانحة، علماً أن دفع هذا المبلغ سيتكرر في حالة الطفل المصاب الذي يحتاج إلى تغيير أطرافه كلما تغيرت مقاييسه[ج].

الطائرات بدون طيار لإغاثة اللاجئين في البحر

تُستخدَم حالياً طائراتٌ بدون طيار للبحث عن اللاجئين المهددين بالغرق وإنقاذهم في البحر الأبيض المتوسط بين تركيا واليونان في إطار برنامج "طائرات بدون طيار من أجل اللاجئين" (Drones for Refugees). وتتولى الطائرات وحدها مراقبة البحر باستخدام كاميرات عالية الدقة، وعندما تعثر على هدف ترسل إحداثياته، عبر النظام العالمي لتحديد المواقع، إلى فرق المتطوعين لإجراء عمليات البحث والإنقاذ. ويُطوَّر هذا البرنامج حالياً لتمكينه من إسقاط المؤن والإسعافات الأولية الطارئة للاجئين الذين يتم العثور عليهم، وتزويدهم برسائل بلغات مختلفة[د].

أ. https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/22/karim-the-ai-delivers-psychological-support-to-syrian-refugees.

ب. Irrera, 2017; https://www.technologyreview.com/s/608764/how-blockchain-is-kickstarting-the-financial-lives-of-refugees/.

ج. http://www.bbc.com/news/uk-northern-ireland-foyle-west-31812040.

د. https://www.allaboutcircuits.com/news/drones-being-used-for-social-impact.

واو. الاستشراف التكنولوجي من أجل اعتماد التكنولوجيات البازغة في المنطقة العربية

1. أهمية الاستشراف التكنولوجي على مستوى السياسات

الاستشراف التكنولوجي هو إحدى المنهجيات المتّبعة من أجل اعتماد التكنولوجيات الجديدة وتطبيقاتها على المستوى الوطني والإقليمي. والاستشراف التكنولوجي أساسيٌ في تطوير التكنولوجيا، وصياغة السياسات والاستراتيجيات التكنولوجية، وتطوير الهياكل الأساسية التكنولوجية. ويدعم الاستشراف التكنولوجي أيضاً الابتكار ونقل التكنولوجيا، ما يعزّز القدرة التنافسية والنمو[136]. ويتيح الاستشراف التكنولوجي المنهجيات المناسبة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وتعظيم المنافع الاقتصادية والبيئية والاجتماعية على المستوى الوطني والإقليمي.

وخلافاً لمنهجية التنبؤ، تقوم فلسفة الاستشراف على الافتراض بأنه يمكن التأثير على المستقبل بوضع سياسات وإجراءات من أجل إبطاء توجهات معيّنة أو تسريعها أو تغييرها. ويوفر الاستشراف لصانعي القرار فوائد عديدة ليس أقلها الوقفة الاستراتيجية أمام المستقبل ومحاولة التأثير عليه. وفي حين أن التخطيط التقليدي يساعد في تجنب الإخفاق، يرتكز الاستشراف الاستراتيجي على القدرة على الصمود في وجه التحديات، والكشف المبكر عنها، والتخطيط بسرعة لمجابهتها. وقد تحوّل الاستشراف اليوم إلى حاجة ملحة في المؤسسات والدول التي تواجه تحديات تنموية واستراتيجية، ولم يعد يقتصر على الدول المتقدمة بل بدأ اعتمادُه في العديد من الدول النامية أيضاً.

2. تطوير الاستشراف التكنولوجي ودمجه في الهياكل المؤسسية

يعتمد الاستشراف التكنولوجي الفعال على توليد المعلومات وإدارتها في مراحل ثلاث: (أ) جمع البيانات؛ (ب) تحليل البيانات وصياغة سيناريوهات مستقبلية مختلفة؛ (ج) وضع خيارات استراتيجية للعمل. وتُستخدَم عدة آليات متعارف عليها عالمياً لإنجاز مراحل الاستشراف (الجدول 16).

ويتطلب الاستشراف هياكل إدارية ومؤسسية من أجل دمجه في الخطط والسياسات الوطنية (الجدول 17).

ونشر ثقافة الاستشراف عمليةٌ طويلة وشاقة، ولا تُكتسَب إلا بالممارسة المؤسسية والتعلم بالممارسة. ويُعد نظام الاستشراف في فنلندا نموذجاً ناجحاً في ترسيخ هذه الثقافة. فقد دأبت الحكومة الفنلندية منذ عام 1992 على تقديم تقرير عن الاستشراف إلى البرلمان في كل دورة تشريعية، ما جعل الاستشراف تقليداً لا يتأثر بالدورات الانتخابية وبنتائجها. أما في بلدان مثل تركيا وهنغاريا واليونان، فقد حال تغيُّر الحكومة دون استمرار برامج الاستشراف الوطنية، وأثر سلباً على ثقافة الاستشراف[137].

الجدول 16. آليات الاستشراف التكنولوجي

نوع الاستشراف	الآلية
استنهاض أفكار الخبراء لتطوير استراتيجيات طويلة الأمد	• اجتماعات فرق الخبراء؛ • العصف الذهني؛ • الخرائط الذهنية؛ • تخطيط السيناريوهات؛ • تحليل نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات (SWOT).
إجراء التحليل الكمي للإحصائيات وغيرها من البيانات	• استقراء الاتجاهات؛ • النمذجة بالمحاكاة؛ • تحليل الأثر المتقاطع؛ • دينامية النظام.
التعرف على نقاط التدخل لتحديد استراتيجيات التخطيط	• التكنولوجيات الرئيسية الحرجة؛ • شجرة الروابط؛ • التحليل المورفولوجي.

المصدر: Tesh, 2016.

الجدول 17. هياكل إدارية لدمج الاستشراف الاستراتيجي في الخطط والسياسات الوطنية

السويد	تتولى وكالة الطوارئ المدنية السويدية إدارة الأمن المجتمعي وصياغة استراتيجيات طويلة الأجل ضمن منظور زمني يصل إلى عشرين عاماً. وقد وضعت في عام 2012 خمسة سيناريوهات مستقبلية لعام 2032 في إطار عملية الاستشراف.
الإمارات العربية المتحدة	تتولى وزارة شؤون مجلس الوزراء وضع استراتيجية لمواكبة المتغيرات في جميع القطاعات باستخدام أدوات استشراف المستقبل. وتشمل استراتيجية الإمارات العربية المتحدة لاستشراف المستقبل قطاعات رأس المال البشري والشباب، والتكنولوجيا والأنظمة الذكية، والبيئة وتغيُّر المناخ، والهياكل الأساسية والمواصلات، والصحة والتعليم، والتنمية المستدامة، والأمن الإلكتروني.
سنغافورة	يتولى إستشراف المستقبل كلٌّ من "مركز مسح الأفق" (Horizon Scanning Centre) التابع لمركز تنسيق الأمن الوطني (National Security Coordination Centre)، و"مركز المستقبل الاستراتيجي" (Centre for Strategic Futures) التابع لمكتب السياسات الاستراتيجية، و"وحدة الاستشراف الاستراتيجي" (Strategic Foresight Unit) التابعة لوزارة المالية.
فنلندا	يقوم نظام الاستشراف على "تقرير الاستشراف الحكومي" (Government Foresight Report)، و"الشبكة الحكومية للاستشراف" (Government Foresight Network)، واللجنة البرلمانية للمستقبل، والاتحاد المعني باستشراف القوى العاملة والكفاءات والاحتياجات التعليمية، وصندوق "سيترا" (Sitra) للابتكار.

المصادر: Tesh, 2016؛ الأنشطة -الرئيسية /استشراف -المستقبل/https://www.mocaf.gov.ae.

3. الاستشراف التكنولوجي في خدمة التنمية المستدامة

حددت الأمم المتحدة الاستشراف كأحد المناهج التي يمكن أن تسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف 16 المعني بالحوكمة[138]. ويمكن أن يدعم الاستشراف الاستراتيجي والتكنولوجي الدول النامية في سعيها إلى تنفيذ أهداف التنمية المستدامة في أربعة مجالات رئيسية[139]:

(أ) مواءمة الرؤى التنموية لصانعي القرار مع أهداف التنمية المستدامة باستخدام أدوات الاستشراف.

(ب) تعزيز الحوكمة الاستباقية والإدارة الاستراتيجية لبعض الظواهر والأزمات الطارئة التي قد تعترض مسار تنفيذ أهداف التنمية المستدامة.

(ج) تخطيط السياسات العامة، ولا سيما تلك المعنية بالتنمية المستدامة، على نحو مرن مع مراعاة عنصر المفاجأة لتحسين استجابة للظروف المختلفة.

(د) تحفيز الابتكار في السياسات والخدمات العامة نظراً لأهميته في تحقيق التنمية المستدامة. ويقترن الاستشراف بجميع أشكال الابتكار، ويتيح فرصاً ابتكارية جديدة.

وفي إطار المركز العالمي للتميز في الخدمة العامة، الذي أنشأه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لمساعدة حكومات البلدان النامية، ولا سيما في آسيا وأفريقيا، في تطبيق أساليب الاستشراف، أُطلقت مبادرة تشجع على استخدام الاستشراف من أجل التنمية المستدامة في مجالات المدن، والابتكار التكنولوجي في الحكومة، وتغير العلاقة بين الدولة والمواطنين[140]. وأطلقت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية المبادرة الإقليمية للاستشراف التكنولوجي لبناء القدرات في استخدام الاستشراف كأداة عملية لاستثمار التكنولوجيات البازغة لصالح الدول النامية[141].

ويمكن أن تقتدي المنطقة العربية بنماذج إقليمية للتعاون في أنشطة الاستشراف التكنولوجي مثل التعاون الناجح في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (الإطار 8). وللدول العربية مقوّمات تؤهلها للتعاون حول قضايا مشتركة يمكن أن تشكل مجالات هامة للاستشراف وأن تؤثر على المشهد التكنولوجي المقبل للمنطقة. وتشمل هذه القضايا التغيرات الديمغرافية، والتوسع الحضري، وتغيُّر المناخ، والموارد الطبيعية، والاحتواء الاجتماعي، والتعليم، والحوكمة والتحول الديمقراطي.

الإطار 8. الاستشراف التكنولوجي على المستوى الإقليمي: تجربة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي

تشارك دول أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي في عملية استشراف لتحديد أهداف السياسة العامة للمنطقة في الأجل القصير. وتتمحور هذه العملية حول التوفيق بين طموحات خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والمطالب المحلية لدول المنطقة من خلال تحديد الأولويات الإقليمية المشتركة. ودعا البرنامج المنبثق عن هذا الاستشراف إلى وضع سلسلة من خطط العمل القصيرة الأجل. واعتُمدَت في عام 2005 أول خطة عمل إقليمية انبثقت عن مشاورات إقليمية منسقة وعن تعاون مبني على التوافق السياسي المشترك والرؤية الاستراتيجية. وحُددَت أولويات تلك الخطة باستخدام منهجية "دلفي" (Delphi) التي نُفذت بين عامَي 2006 و2007 وتضمنت خمس جولات استشارية. واعتُبر التقرير الناتج عن هذه الجولات مدخلاً رئيسياً لمفاوضات بين الحكومات أدت إلى الموافقة على خطة العمل الإقليمية الثانية. ووصلت عملية الاستشراف المتواصلة إلى مرحلتها التنفيذية الثالثة بنجاح مع اعتماد خطة العمل الإقليمية الثالثة في ليما في عام 2010.

المصدر: UNDP-GCPSE, 2014b.

زاي. خلاصة

يتطلب اعتماد التكنولوجيات الجديدة وضع السياسات واتخاذ الإجراءات اللازمة لتوضيح دور التكنولوجيا في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وفي ما يلي اقتراحاتٌ تساعد في استثمار التكنولوجيا في الاستراتيجيات والخطط الوطنية:

(أ) تشجيع المشاركة الجدية والفاعلة للحكومات، والباحثين، والاقتصاديين، والخبراء، ومؤسسات القطاع الخاص وجميع أصحاب المصلحة في معالجة قضايا التنمية المستدامة ودور التكنولوجيا فيها. وإجراء دراسات قطاعية على المستوى الوطني والإقليمي والعالمي لتحديد الفرص والتحديات المتصلة بالتغير التكنولوجي المتسارع، ولا سيما في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتات والأتمتة؛

(ب) تشجيع تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات التي تشكل أساساً استراتيجياً متعارفاً عليه للتعامل مع الثورة الصناعية القادمة. وتشمل السياسات العامة لتحفيز هذه التخصصات[142]:

1. بناء القدرات التربوية للمعلمين في تنشئة المهارات التقنية مثل الرياضيات والمعلوماتية لدى طلاب المدارس؛
2. تشجيع التدريب المهني والتعليم باستخدام المنصات التعليمية الجديدة؛
3. بناء مؤسسات تعليمية جامعية تركز على برامج التخصصات البينية وتعزز روح المبادرة والابتكار وريادة الأعمال؛

(ج) الالتزام بمبدأ تيسير التكنولوجيا على جميع المستويات وفي جميع الأوساط من خلال توفير البيئة المؤاتية لنقل التكنولوجيا وتبادل المعارف بشأن توطينها ونشرها؛ وتحسين الوصول إلى الأسواق، والتشبيك داخل القطاعات وفي ما بينها؛ والاستثمار في الهياكل الأساسية مع مراعاة الفئات الضعيفة والمهمشة؛

(د) تبني المعايير العالمية، بما في ذلك قواعد الترخيص الخاصة بالتكنولوجيا على أن تُتاح هذه المعايير والقواعد مسبقاً للدول؛

(هـ) الاستفادة من الروابط والآليات التي توفرها الأمم المتحدة في مجال التكنولوجيا مثل آلية تيسير التكنولوجيا من أجل الاستمرار في تعبئة الأوساط العلمية والتكنولوجية والقطاع الخاص والمجتمع المدني؛

(و) تحفيز مشاركة المرأة في العلوم والتكنولوجيا من خلال تشجيعها على التخصص في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتشجيع مشاركتها في الأوساط العلمية والتكنولوجية في القطاعَين العام أو الخاص وفي برامج البحث العلمي والتكنولوجي. وقد أطلقَت بعض البرامج العالمية الخاصة بتشجيع المرأة مثل "جائزة لوريال -اليونسكو للمرأة في العلوم"[143]؛

(ز) تشجيع الشباب على المشاركة في التطوير العلمي والتكنولوجي لأن جميع بلدان العالم ستشهد تغيرات في أسواق العمل وطلباً متزايداً على التخصصات العلمية والتكنولوجية التي تسهم في استثمار التكنولوجيا وتطوير تطبيقات تتلاءم مع احتياجات التنمية المستدامة؛

(ح) نشر التكنولوجيا الرقمية نظراً لأهميتها في توفير البيئة اللازمة للتكنولوجيات الجديدة. ويتطلب نشر التكنولوجيا الرقمية وسد الفجوات الرقمية في الأجل القصير والمتوسط:

1. تشجيع المنافسة من خلال تنظيم القطاع الرقمي وتشجيع الشراكة بين القطاعَين العام والخاص لإتاحة الإنترنت للجميع؛
2. توفير الهياكل الأساسية اللازمة للاتصال بالنطاق العريض في المدن والأرياف؛
3. تطوير نظام رقمي لريادة الأعمال، ولا سيما للمرأة والشباب، ودعم مبادرات الأعمال

الرقمية الجديدة مثل حاضنات الأعمال، والشركات الناشئة، ووكالات التمويل والتدريب، والمبادرات غير الحكومية؛

4. تقديم الدعم اللازم لعمليات التحول الرقمي داخل مؤسسات الأعمال التقليدية ومؤسسات القطاع العام؛
5. إجراء التحول الرقمي في منظومة الرعاية الصحية من خلال إتاحة خدمة الإنترنت والهواتف الذكية، وتحويل الهياكل الأساسية التكنولوجية نحو الخدمات السحابية؛

(ط) اعتماد نهج الاستشراف في مجال العلوم والتكنولوجيا كأداة فعالة لمساعدة صانعي السياسات في مواكبة التغيرات التكنولوجية والاجتماعية السريعة، وتوفير المتطلبات التالية لنجاح هذا النهج:

1. دمج الاستشراف في الهياكل المؤسسية للدولة من خلال تشكيل هيئة استشارية دائمة ومتعددة التخصصات، تضمّ ممثلين عن القطاع الخاص وتُعنى بقضايا الاستشراف؛
2. نشر ثقافة الاستشراف وترسيخها في أذهان صانعي القرار في السلطتين التشريعية والتنفيذية من أجل كسب الدعم المؤسسي؛
3. توفير الدعم السياسي في جميع مراحل عملية الاستشراف وما يتبعها من رصد للمستجدات وتفاعل معها؛
4. إشراك أصحاب المصلحة والخبراء والأكاديميين ورجال الأعمال في جميع عمليات الاستشراف.

4. توصيات من أجل الاعتماد على العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية المستدامة

4. توصيات من أجل الاعتماد على العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية المستدامة

يستعرض هذا الفصل وضع العلوم والتكنولوجيا والابتكار في البلدان العربية ويقدم توصيات إلى الدول العربية من أجل تحسين الاستثمار في هذا المجال بما يتناسب مع أولوياتها الوطنية والتقدم الذي تطمح إلى تحقيقه في الاعتماد على التكنولوجيا والابتكار لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

ألف. العلوم والتكنولوجيا والابتكار في البلدان العربية

انطلاقاً من الدور الهام للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في تحقيق أي رؤية أو خطة تنمية وطنية، وتأمين الرفاه الاجتماعي وتنمية القدرة التنافسية للاقتصاد، من المفيد تحليل مكانة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الخطط التنموية للبلدان العربية بالاعتماد على المؤشرات الدولية.

1. وضع الدول العربية حسب المؤشرات العالمية

تتباين الدول العربية في قدراتها المؤسسية والبشرية ومستوى تطورها ومدى اعتمادها على التكنولوجيا.

ولتوضيح مكانة الدول العربية على خارطة التكنولوجيا والابتكار والتنمية المستدامة، لا بد من الاعتماد على المؤشرات العالمية، وتحديداً مؤشر القدرة التنافسية، ومؤشر الابتكار العالمي، ومؤشر التنمية البشرية (الجدول 18).

ويمكن أن تُصنَّف الدول العربية في أربع مجموعات حسب كلٍّ من المؤشرات الثلاثة بالاستناد إلى ترتيبها العالمي (الجدول 19). ويغيب عددٌ كبير من الدول العربية في هذا التصنيف لأسباب تعود إلى ظروف سياسية طارئة أو إلى عدم توفر مؤشرات اجتماعية واقتصادية. ويُبين ترتيب الدول العربية حسب مؤشر الابتكار العالمي أن الدول العربية لديها مستويات متقاربة ولكن الابتكار ليس الدافع الأول لقدرتها التنافسية. ويدل تصنيف الدول العربية حسب مؤشر التنمية البشرية على ضرورة تحسين المكوّن البشري في السياسات الاجتماعية والاقتصادية من خلال التركيز على التدريب والتعليم.

وقد لا تعكس هذه المؤشرات واقع التنمية والتكنولوجيا والابتكار على نحوٍ دقيق إلا أنها تبقى أداة مقبولة عالمياً وتعطي فكرة شاملة عن وضع الدول.

الجدول 18. وضع الابتكار والتنافسية والتنمية البشرية في الدول العربية حسب المؤشرات العالمية

البلد	الترتيب العام حسب مؤشر الابتكار العالمي[أ] (2019)	درجة التقييم الإجمالية حسب مؤشر الابتكار العالمي[أ]	الترتيب العام حسب مؤشر القدرة التنافسية[ب]	درجة التقييم حسب مؤشر القدرة التنافسية[ب]	الترتيب العام حسب مؤشر التنمية البشرية[ج]	درجة التقييم حسب مؤشر التنمية البشرية[ج]
الأردن	86	29.61	73	59.3	95	0.735
الإمارات العربية المتحدة	36	42.17	27	73.4	34	
البحرين	78	31.10	50	63.6	43	0.846
تونس	70	32.83	87	55.6	95	0.735
الجزائر	113	23.98	92	53.8	85	0.754
الجمهورية العربية السورية					155	0.536
السودان					167	0.502
العراق					120	0.685
عُمان	80	30.98	47	64.4	48	0.821
دولة فلسطين					119	
قطر	65	33.86	30	71	37	0.856
الكويت	60	34.55	54	62.1	56	0.803
لبنان	88	28.54	80	57.7	80	0.757
ليبيا					108	0.706
مصر	92	27.47	94	53.6	115	0.696
المغرب	74	31.63	75	58.5	123	0.667
المملكة العربية السعودية	68	32.93	39	67.5	39	0.853
موريتانيا			131	40.8	159	
اليمن	129	14.49	139	36.4	178	0.452
متوسط درجات التقييم:		30.31		58.4		0.713

أ. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf.

ب. http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/the-global-competitiveness-report-2018/.

ج. http://hdr.undp.org/en/content/human-development-indices-indicators-2018-statistical-update.

الجدول 19. التصنيف العالمي للدول العربية حسب مؤشرات الابتكار والقدرة التنافسية والتنمية البشرية

ترتيب الدول حسب مؤشر القدرة التنافسية	35-1	70-36	105-71	140-106
140 دولة	الإمارات العربية المتحدة	المملكة العربية السعودية	المغرب	موريتانيا
	قطر	عُمان	لبنان	اليمن
		البحرين	تونس	
		الكويت	الجزائر	
		الأردن	مصر	
ترتيب الدول حسب مؤشر الابتكار العالمي (2019)	33-1	67-34	100-68	129-97
129 دولة		الإمارات العربية المتحدة	المملكة العربية السعودية	الجزائر
		الكويت	تونس	اليمن
			المغرب	
		قطر	البحرين	
			عُمان	
			الأردن	
			لبنان	
			مصر	
ترتيب الدول حسب مؤشر التنمية البشرية	47-1	94-48	141-95	189-142
189 دولة	الإمارات العربية المتحدة	عُمان	تونس	الجمهورية العربية السورية
	قطر	الكويت	ليبيا	موريتانيا
	المملكة العربية السعودية	لبنان	مصر	السودان
	البحرين	الجزائر	دولة فلسطين	اليمن
		الأردن	العراق	
			المغرب	

المصدر: تجميع الإسكوا.

2. مكانة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في بعض الخطط التنموية

تسعى العديد من دول العالم اليوم إلى بناء تنمية قائمة على المعرفة من خلال بناء رأس المال البشري وتنفيذ استراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتحفيز النمو الاقتصادي. فقد أنشأت كوريا الجنوبية مثلاً، في عام 2008، وزارة اقتصاد المعرفة، ووضعت دول أخرى مثل البرازيل وجنوب أفريقيا وماليزيا استراتيجيات وسياسات تنموية قائمة على المعرفة. وفي حين تمكّنت بعض الدول من وضع استراتيجيات للتحوّل نحو اقتصاد المعرفة وتوفير بيئة مؤاتية للابتكار واستثمار التكنولوجيا (الإطار 9)، لا تزال دولٌ أخرى في المراحل الأولى من عملية بناء الاقتصاد القائم على المعرفة.

وتتمحور معظم الاستراتيجيات والخطط التي تضعها الدول النامية في سبيل بناء مجتمع قائم على المعرفة حول: تحسين إدارة الحكم لتحسين بيئة الأعمال؛ وجذب الاستثمارات الأجنبية لتطوير القطاع الخاص؛ وتحقيق نمو شامل للحد من الفقر وعدم المساواة؛ وضمان الاستدامة البيئية لحماية الموارد الطبيعية؛ وتحفيز ريادة الأعمال؛ وتشجيع استخدام المعرفة المتاحة وابتكار نُظُم جديدة للمعرفة والتكنولوجيا؛ وتطوير التعليم لتمكين المواطنين من توليد المعرفة ونشرها واستخدامها؛ ووضع نظام وطني للابتكار يتيح الاستفادة من مخزون المعرفة العالمية وتكييفها مع الاحتياجات المحلية. ويبين المرفق 2 أمثلة ناجحة على ريادة الأعمال من بعض الدول النامية.

وعلى المستوى الإقليمي العربي، نُفذَت بعض الأنشطة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، ولعل أهمَّها المنتدى العربي للبحث العلمي والتنمية المستدامة[144]، الذي تنظمه سنوياً عدة مؤسسات إقليمية ودولية بالتنسيق مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. ويتطرق المنتدى إلى ارتباط العلوم والتكنولوجيا والابتكار بخطة التنمية المستدامة لعام 2030 وإلى التنسيق في قضايا مختلفة، ولا سيما الاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار وخطة تنفيذها. وتنظّم الإسكوا أيضاً اجتماعات لخبراء التكنولوجيا والابتكار في إطار تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتنقل توصيات هذه الاجتماعات إلى أصحاب القرار في المنطقة العربية والعالم عن طريق المنتدى العربي للتنمية المستدامة[145].

الإطار 9. تجارب بعض الدول الأفريقية في بناء مجتمع المعرفة باستخدام العلوم والتكنولوجيا والابتكار

أوغندا: اعتمدَت رؤية أوغندا 2040 لوضع السياسات اللازمة من أجل بناء نظام قوي للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والابتكار، وزيادة القدرة التنافسية للموارد الطبيعية المحلية من الناحية الاقتصادية والتكنولوجية.

رواندا: وضعت رواندا رؤيتها لعام 2020 التي تركز في عدة أقسام منها على العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتشدد رؤية 2020 أيضاً على تطوير المناهج التعليمية في تخصصات العلوم والتكنولوجيا على المستوى الثانوي والجامعي لتسهيل إنشاء شركات التكنولوجيا واستغلال الفرص الإنمائية المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ناميبيا: تشدد رؤية ناميبيا 2030 على تحفيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال توفير نظام تعليمي وتدريبي متكامل وعالي الجودة يتيح الاستفادة من التطورات المتسارعة في العلوم والتكنولوجيا. وتركز الرؤية أيضاً على تمكين الجميع من الوصول إلى المؤسسات التعليمية والخدمات والمرافق العلمية والرياضية.

المصدر: The African Academy of Sciences, 2018.
http://otrasvoceseneducacion.org/wp-content/uploads/2018/03/africa-beyond-2030-1.pdf.

وتُبدي الدول العربية اهتماماً متزايداً بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وقد وضعت العديد منها رؤى تنموية وطنية تسعى من خلالها إلى مواكبة التقدم السريع للعولمة وتنمية القدرة التنافسية للاقتصاد. وتختلف هذه الرؤية من بلد إلى آخر حسب الظروف السياسية والاقتصادية والتاريخية والثقافية. ومع أن هذه الرؤى الوطنية لا تضع جميعها العلوم والتكنولوجيا والابتكار في صلب التنمية إلا أن معظمها يشير إلى أن العلوم والتكنولوجيا والابتكار أداةٌ متعددة الوظائف لتحقيق أهداف التنمية، ويشدد على أن النمو المستدام يتطلب استثماراً مستداماً في التكنولوجيا الجديدة وابتكاراً مستمراً في مجالات مثل الزراعة والطاقة والتعليم والصحة.

وقد بينت العديد من الرؤى التنموية العربية دور العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية، وركز البعض منها على أهمية تطوير التعليم والقدرات البشرية بهدف تطوير ريادة الأعمال (الأردن، ودولة فلسطين، والكويت). وأشارت بعض الرؤى التنموية العربية إلى دور العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية الاقتصادية وبناء مجتمع المعرفة (الإمارات العربية المتحدة، والجمهورية العربية السورية، وعُمان، وقطر، وليبيا، والمملكة العربية السعودية). وركّز البعض منها أيضاً على أهمية البحث العلمي (عُمان، وقطر، ومصر، والمملكة العربية السعودية). وربطت بعض هذه الرؤى العلوم والتكنولوجيا والابتكار بالتنمية المستدامة (مصر والمغرب). وفي ما يلي أمثلةٌ على ارتباط بعض هذه الرؤى بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

تركز "رؤية الأردن 2025" على تسعة محاور نمو رئيسية، من بينها تكنولوجيا المعلومات والإبداع، من شأنها توليد فرص العمل للأردنيين وإيجاد مصادر دخل جديدة. وتشجع الرؤية على تنمية روح الريادة والابتكار من أجل تعزيز دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في إيجاد فرص عمل للشباب[146].

أما "رؤية الإمارات العربية المتحدة 2021"، فتهدف إلى أن تجعل الإمارات العربية المتحدة من أفضل مدن العالم. وتسعى في المحور "اقتصاد تنافسي معرفي مبني على الابتكار" إلى الانتقال إلى اقتصاد قائم على المعرفة من خلال تحفيز الابتكار والبحث والتطوير، وتشجيع المشاريع الصغيرة والمتوسطة في القطاع الخاص، وغرس ثقافة ريادة الأعمال، وتعزيز وصول الدولة إلى مراكز متقدمة في مؤشرات سهولة ممارسة الأعمال والتنافسية العالمية والابتكار وريادة الأعمال والتنمية والتركيز على البحث والتطوير[147].

وأما "البرنامج الوطني التنموي لسورية ما بعد الحرب"، الذي يهدف إلى بلورة رؤى إعادة الإعمار من الناحية الاقتصادية والتنموية الشاملة في الجمهورية العربية السورية، فيتضمن محور النمو والتنمية الذي يشير إلى أهمية النظر بجدية إلى القطاعات ذات التكنولوجيا المتقدمة من أجل الوصول إلى الاقتصاد القائم على المعرفة وتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية متسارعة بالاعتماد على البحث العلمي والابتكار[148].

وتتضمن "رؤية عُمان 2040" ثلاثة محاور رئيسية، يشمل كل منها مجموعة من الركائز. وتهدف التوجهات الاستراتيجية للأولويات الوطنية المتعلقة بالتعليم والتعلم والصحة والتنويع الاقتصادي إلى بناء منظومة وطنية للبحث العلمي والإبداع والابتكار لتنمية القدرات الوطنية وإعداد كوادر مؤهلة ورائدة وبناء اقتصاد تنافسي متنوع ومتكامل ومستدام قائم على المعرفة والابتكار وريادة الأعمال[149].

وفي دولة فلسطين، تتضمن "أجندة السياسات الوطنية 2017-2022" محور التنمية المستدامة للأجندة الأولوية الوطنية الثامنة "تعليم جيد وشامل للجميع". وتشير هذه الأجندة إلى أن تنفيذ الرؤية يتطلب تحديث المناهج التعليمية، وإدراج الرقمنة فيها، والارتقاء بمعايير الامتثال في العملية التعليمية،

والعمل على رفع مستوى القدرات وتطويرها في مجال البحث العلمي[150].

وفي "رؤية قطر الوطنية 2030"، تهدف الركيزة الأولى للاستراتيجية إلى بناء نظام تعليمي يواكب المعايير العالمية العصرية، ويوازي أفضل النظم التعليمية، ويتيح الفرص للمواطنين لتطوير قدراتهم، ويشجع التفكير التحليلي والنقدي، وينمي القدرة على الإبداع والابتكار. وتطمح قطر أيضاً إلى أن تكون مركزاً فعالاً للبحث العلمي والنشاط الفكري، وتشمل أهدافها إنشاء نظام فعال لتمويل البحث العلمي بالاستناد إلى مبدأ الشراكة بين القطاعَين العام والخاص وبالتعاون مع الهيئات الدولية المختصة ومراكز البحوث العلمية العالمية المرموقة، وتأدية دور فعال على المستوى الدولي في مجالات النشاط الثقافي والفكري والبحث[151].

وتشدد رؤية الكويت لعام 2035 على الأولويات الطويلة الأجل للتنمية، وتهدف الركيزة الخاصة بتكوين "رأس مال بشري إبداعي" إلى إصلاح نظام التعليم لإعداد الشباب على نحو أفضل وتزويدهم بقدرات تنافسية وإنتاجية في القوى العاملة الوطنية. وتشير الرؤية أيضاً إلى تحديث وتطوير البنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات[152].

وتضع "رؤية إحياء ليبيا 2023" العلوم والتكنولوجيا والابتكار وانشاء نظام وطني للابتكار ضمن الأسس الرئيسية لاقتصاد مزدهر. وتشير إلى ضرورة وضع إطار جديد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لتخصيص الموارد للبحث العلمي والأبحاث والتطوير، وتحسين القدرات الفنية للقوى العاملة الوطنية، ورفع جودة التدريس في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات[153].

وفي "رؤية مصر 2030"، يُمثل محور المعرفة والابتكار والبحث العلمي الركيزة الثالثة لاستراتيجية التنمية المستدامة في مصر التي تهدف إلى جعل المجتمع المصري بحلول عام 2030 مجتمعاً مبدعاً ومبتكراً ومنتجاً للعلوم والتكنولوجيا والمعارف، وإنشاء نظام متكامل يضمن القيمة التنموية للابتكار والمعرفة ويربط تطبيقات المعرفة ومخرجات الابتكار بالأهداف والتحديات الوطنية[154].

أما "الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة 2030" في المغرب، فيركز أحد محاورها على الابتكار والبحث العلمي باعتبارهما رافعةً للتنفيذ الفعلي للتنمية المستدامة، ويهدف إلى تعزيز البحث التطبيقي في مجال التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر وتشجيع استخدام التكنولوجيا النظيفة ونقلها. وتشمل أهداف المحور المتعلق بتحسين الحوكمة المناخية تعزيز البحث والابتكار ونقل التكنولوجيا[155].

وفي "رؤية المملكة العربية السعودية 2030"، يعتمد محور "الاقتصاد المزدهر" على بناء نظام تعليمي يتوافق مع احتياجات السوق من خلال تزويد الشباب بالمهارات اللازمة وتوفير الفرص الاقتصادية لرواد الأعمال والمشاريع الصغيرة والكبيرة. وفي هذا الإطار، يتطلب تحقيق الرؤية التركيز على الابتكار في التقنيات المتطورة وفي ريادة الأعمال[156].

3. تقارير الاستعراض الوطني الطوعي في الخطط التنموية العربية

تهدف تقارير الاستعراض الوطني الطوعي إلى تتبّع التقدم المحرز في تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها ومقاصدها في جميع البلدان المتقدمة والنامية. وينبغي أن تكون هذه التقارير موضوعيةً وتشاركية ومتاحة للجميع ومُعدَّة على أساس طوعي وفقاً لمبادئ خطة التنمية المستدامة. وينبغي أيضاً أن تهتمّ بحاجات الفئات الأشد فقراً والأكثر ضعفاً وأن تتيح للدول تبادل الخبرات بما في ذلك

النجاحات والتحديات والدروس المستفادة من أجل تسريع تنفيذ خطة التنمية المستدامة. فهي أداة تتيح معاينة أوجه القصور في تنفيذ الأهداف والمقاصد وتقييمها، ووضع سياسات وآليات وطنية لتحقيق الأهداف التنموية على نحوٍ فعال[157].

ومع أن الدول العربية قد أبدت رغبتها في تقديم تقارير الاستعراض الوطني الطوعي لرصد تنفيذ أهداف التنمية المستدامة ومع أن وكالات الأمم المتحدة وغيرها من الهياكل الدولية والإقليمية تساعد في هذا المجال، لا يزال التزام الدول العربية بتقديم هذه التقارير بطيئاً وغير منتظم منذ عام 2016 (الجدول 20).

وتجدر الإشارة إلى أن الجمهورية العربية السورية أصدرت مؤخراً التقرير الوطني الأول للتنمية المستدامة الذي يهدف إلى تقييم التقدم المحرز في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية بين عامَي 2000 و2010، وتحليل الآثار بين عامَي 2011 و2015. وتنوي الجمهورية العربية السورية الاستفادة من نتائج هذا التقرير والأولويات والمؤشرات الواردة فيه من أجل إعداد خطط التنمية بعد انتهاء الأزمة[158].

الجدول 20. تقديم تقارير الاستعراض الوطني الطوعي في المنطقة العربية

البلد	2016	2017	2018	2019
الأردن		■		
الإمارات العربية المتحدة			■	
البحرين			■	
تونس				■
الجزائر				■
السودان			■	
العراق				■
عمان				■
دولة فلسطين			■	
قطر		■		
الكويت				■
لبنان			■	
مصر	■			
المغرب	■			
المملكة العربية السعودية			■	
موريتانيا				■

المصدر: https://www.unescwa.org/events/arab-forum-sustainable-development-2019.

4. إدماج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية المستدامة

بالاستناد إلى المناقشات العالمية التي أُجريت حول دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الخطط التنموية الوطنية، اتُّفق على ثلاث مراحل هي التأسيس والتكيُّف والدمج. وترتكز هذه المراحل على عشرة عناصر أساسية تُعنى بالمنهجيات ومضمون السياسات والتنفيذ (الجدول 21).

(أ) **مرحلة التأسيس:** توضَع في هذه المرحلة سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار مع مراعاة الظروف الملائمة والعوامل التمكينية. ولدى معظم الدول سياسات أو استراتيجيات وطنية متوسطة أو بعيدة الأجل في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار تشرف عليها وزارة العلوم والتكنولوجيا أو وزارة الصناعة أو وزارة الاقتصاد. وتحدد الاستراتيجيات الأطر القانونية والإدارية المعنية بالبحوث الأكاديمية، والملكية الفكرية، والنظام البيئي للمشاريع، وتسويق التكنولوجيا. ولدى معظم الدول أيضاً هيئاتٌ مسؤولة عن التنسيق بين الوزارات وأصحاب المصلحة في مكتب الرئيس أو مكتب مجلس الوزراء أو في لجنة التنمية الوطنية، تدعمها الوزارة المعنية بالاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا.

وتتباين الأهداف والأولويات في السياسات الوطنية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار بين دولة وآخر. ففي حين تركّز بعض الدول على التميز البحثي والنمو الاقتصادي والقدرة التنافسية الصناعية، تعطي دولٌ أخرى الأولوية إلى القطاعات مثل الزراعة والصحة والتعليم والطاقة والهياكل الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتختلف أيضاً أطر الرصد والتقييم لمشاريع العلوم والتكنولوجيا والابتكار بين الدول، فبعضها يركز حصراً على المدخلات مثل البحث والتطوير، والبعض الآخر يركز على المخرجات مثل المنشورات وتقييم الأثر على تنفيذ أهداف التنمية المستدامة. ولا ترتبط هذه الفوارق بالضرورة بمستويات دخل الدول.

الجدول 21. العناصر الأساسية لمراحل دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الخطط التنموية

المنهجيات	• تقييم الاحتياجات والفجوات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار؛ • إجراء التحليل الاستشرافي؛ • فهم أهداف التنمية المستدامة على نحو معمق واتباع أدوات تقييم متكاملة تساعد في تعزيز الروابط بين القطاعات المختلفة.
مضمون السياسات	• صياغة مجموعة متكاملة من سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار وتضمينها العوامل التمكينية مثل البيئة التشريعية، وحقوق الملكية الفكرية، وسياسات الاستثمار؛ • دراسة الأثر الاجتماعي الاقتصادي للتغيرات المتسارعة التي تحدثها التكنولوجيا الناشئة؛ • ربط العلوم والتكنولوجيا والابتكار بالتحديات التنموية الوطنية واستراتيجيات التنمية.
التنفيذ	• بناء القدرات على مستوى الأفراد والمؤسسات في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار؛ • تعزيز التنسيق بين الجهات الحكومية المختلفة وتشجيعها على التنسيق مع القطاع الخاص والأوساط العلمية وجميع أصحاب المصلحة؛ • تقييم التقدم المحرز؛ • إيجاد مصدر مناسب للتمويل.

المصدر: United Nations Department of Economic and Social Affairs, and others, 2018.

(ب) **مرحلة التكيُّف:** يتفاوت أداء الدول في استباق التغيُّرات التكنولوجية السريعة والتكيُّف معها. وتشمل هذه المرحلة التصدّي للمخاوف المحتملة مثل الأتمتة والبطالة، والأمن السيبراني، والأخلاقيات البيولوجية. وتتيح الفرص أيضاً لوضع أطر تنظيمية جدية، على نحو ما حصل في رواندا بشأن الطائرات بدون طيار، والثورة الصناعية الرابعة في صربيا؛ ورؤية المجتمع الياباني المرتكزة على الإنسان. اليابان رؤية "المجتمع 5.0" المرتكزة على الإنسان). ويتطلب التكيُّف مع التكنولوجيا الناشئة زيادة الاستعداد والوعي في المجتمع؛

(ج) **مرحلة الدمج:** لا يزال يتعين على معظم الدول دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار بشكل كامل في الرؤى الوطنية للتنمية المستدامة. ويعتمد هذا الدمج على ثلاثة عوامل رئيسية:

1. تأثير السياق الثقافي، والقيادة السياسية والإدارية، والانضمام إلى الهيئات الإقليمية أو غيرها من هيئات التعاون التي تتطلب الالتزام بمعايير السياسة المشتركة؛
2. مستوى الوعي والاستعداد والقدرة على تسخير العلوم والتكنولوجيا من أجل تحقيق الأولويات الوطنية. وفي الدول التي لم تبلغ بعد مستوى عالياً من النضج في مؤسسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، تؤثر عوامل أخرى على الدمج مثل النجاحات المبكرة في مجال العلوم والتكنولوجيا؛
3. مدى اتساع وعمق الروابط بين صانعي السياسات وأصحاب المصلحة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بما في ذلك معاهد البحوث المحلية وأصحاب المصلحة على المستوى الدولي.

وبما أن الدول العربية لا تزال في مرحلة مبكرة في تسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار من أجل التنمية المستدامة، تتمحور التحديات المشتركة حول توليد الوعي والزخم والإرادة السياسية، ودمج المناهج المتكاملة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في تخطيط أهداف التنمية المستدامة. لذا، لا بد من اقتراح توصيات موجّهة إلى مختلف أصحاب المصلحة، بما في ذلك الحكومات والقطاع الخاص والأوساط الأكاديمية والمنظمات غير الحكومية، مع مراعاة الاختلاف في مستوى الاستفادة من الابتكار وفي التقنيات المعتمدة في الدول العربية.

باء. مقترحات وتوصيات من أجل تفعيل سياسات الابتكار لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في الدول العربية

بناء على ما تقدم، لا بد من أساليب جديدة لإعادة توجيه سياسات الابتكار في المنطقة العربية نحو تحقيق التنمية المستدامة. وينبغي وضع استراتيجيات ابتكار جديدة لأن أنظمة الابتكار التقليدية المتاحة في الدول العربية لم تعد قادرة على التكيف مع المشاكل المتعددة الأبعاد اليوم. ولا بد إذاً من تجاوز مفاهيم الابتكار التقليدية، وتشجيع ظهور منتجات وخدمات جديدة لتحقيق الأهداف الاجتماعية والاقتصادية، والاستجابة لاحتياجات المجتمعات الأكثر فقراً وتهميشاً، والتركيز على الأهداف الاجتماعية والبيئية في التنمية المستدامة. ولا بد أيضاً من مواءمة سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار مع أهداف التنمية المستدامة.

وتُعَد أنظمة التعليم عنصراً أساسياً في استراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار من أجل تحقيق خطة التنمية المستدامة وأهدافها. لذا، ينبغي تحسين تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتشجيع مواهب الفتيات والشباب في هذه المجالات.

ولا بد أيضاً من تغيير نُظم التعليم والتدريب على نحو يلبّي متطلبات التكنولوجيا الناشئة ويتيح للمواطنين اكتساب مهارات جديدة في مراحل مختلفة من حياتهم وفقاً لمبدأ التعلم مدى الحياة.

ومن الضروري أيضاً نشر التكنولوجيات واعتمادها، بما في ذلك التكنولوجيات الجديدة والناشئة، وتنمية المهارات في مجالات التكنولوجيا. ونظراً للقيمة الحاسمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيرها على التكنولوجيات الناشئة الأخرى، ينبغي ضمان مستويات ملائمة من الكفاءة في التكنولوجيات الرقمية، وتحسين الهياكل الأساسية في الدول العربية، وإيصال الإنترنت إلى جميع المناطق والفئات بأسعار معقولة.

ويمكن أن تستعين الدول بخبرات المنظمات الدولية من أجل دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في رؤاها التنموية والإسراع في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وبالإضافة إلى التوصيات المتعلقة بسياسات الابتكار في الفصل الثاني وتلك المتعلقة ببعض أنواع التكنولوجيا الحديثة في الفصل الثالث، يتضمن هذا الفصل أربع مجموعات من التوصيات الموجّهة إلى الدول العربية من أجل الاعتماد على العلوم والتكنولوجيا والابتكار في السياسات الوطنية. ويمكن أن تختار الدول التوصيات التي تناسب إمكانياتها وتوقعاتها من استخدام العلوم والتكنولوجيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المستدامة. وقد اعتُمدت بعض المعايير للمجموعات الأربع المقترحة (الجدول 22).

الجدول 22. معايير التوصيات المقترحة لدمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في السياسات الوطنية

معايير المجموعة الأولى من التوصيات	معايير المجموعة الثانية من التوصيات	معايير المجموعة الثالثة من التوصيات	معايير المجموعة الرابعة من التوصيات
• دول ذات دخل مرتفع؛ • لديها رؤى وطنية بعيدة الأجل تعتمد على العلوم والتكنولوجيا والابتكار؛ • لديها منظومة متكاملة نسبياً للعلوم والتكنولوجيا والابتكار أي قوانين وهياكل إشرافية وإدارية؛ • لديها هياكل أساسية جيدة في مجال التعليم والصحة والنقل؛ • تسجل نسباً مرتفعة في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ • يبدي أصحاب القرار اهتماماً كبيراً بالبحث العلمي.	• دول ذات دخل متوسط أو مرتفع؛ • لديها رؤى وطنية طويلة الأجل أو على الأقل خطط تنموية؛ • لديها منظومة متكاملة للبحث العلمي والابتكار لكن مردودها محدود؛ • لديها هياكل أساسية لا بأس بها في مجال التعليم والصحة والنقل؛ • تسجل نسباً فوق المتوسط في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ • يبدي أصحاب القرار اهتماماً بالبحث العلمي.	• دول ذات دخل متوسط أو ضعيف؛ • لديها خطط تنموية لأربعة أو خمسة أعوام؛ • لديها منظومة غير متكاملة للبحث العلمي والابتكار أي نقص في القوانين وفي الهياكل الإشرافية والإدارية؛ • لديها هياكل أساسية متاحة في مجال التعليم والصحة والنقل؛ • تسجل نسباً متوسطة في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ • يبدي أصحاب القرار اهتماماً صورياً بالبحث العلمي.	• دول ذات دخل ضعيف أو خارجة من حالة حرب أو هي الآن في حالة حرب أو عدم استقرار؛ • لديها نسيج اقتصادي هش بسبب الظروف السياسية؛ • ليس لديها منظومة للبحث العلمي والابتكار؛ • لديها هياكل أساسية ضعيفة في مجال التعليم والصحة والنقل؛ • تسجل نسباً دون المتوسط في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ • يبدي أصحاب القرار اهتماماً ضعيفاً بالبحث العلمي.

المصدر: تجميع الإسكوا.

وفي ما يلي مجموعة التوصيات المقترحة:

1. المجموعة الأولى من التوصيات: تحفيز الاعتماد على التكنولوجيا الجديدة في التنمية الاقتصادية

يتطلب الاعتماد على التكنولوجيا الجديدة في التنمية الاقتصادية هياكلَ أساسية جاهزة ونشطة للبحث والتطوير. ومن أجل تحسين الموارد البشرية ذات الكفاءة في المجال التكنولوجي، لا بد من وضع سياسات لجذب الأدمغة وبناء القدرات البشرية المتخصصة في هذا المجال. وينبغي أيضاً وضع سياسات صناعية تأخذ بالتطورات التكنولوجية البازغة، وسياسات ضريبية تحفيزية لتشجيع القطاع الخاص على الانخراط في الصناعات التكنولوجية المتقدمة، وتعزيز دور المجتمع المدني لما له من تأثير على عملية صنع السياسات وإنجاحها. وينبغي أيضاً تخصيص الموارد المالية اللازمة لتشجيع المؤسسات الوطنية على الاستثمار في التكنولوجيا والمساهمة في تقدم العلوم.

وبهدف جذب الاستثمارات الأجنبية، لا بد من توفير الحوافز لجذب الشركات التكنولوجية الرائدة في العالم وبناء علاقات جيدة معها. فهذا شرطٌ أساسي للنجاح ولكنه ليس سهلاً في البلدان النامية ومنها الدول العربية. فالدراسات تشير، مثلاً، إلى أن معظم مجمّعات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في أمريكا اللاتينية تحتاج إلى التوسّع، وجذب المزيد من أصحاب المعارف أو شركات التكنولوجيا المتقدمة، وتشجيع التعاون التكنولوجي بين المؤسسات الوطنية والأجنبية، وهذا ينطبق على الوضع في الدول العربية.

ومع أن جميع نُهُج الابتكار هامة لتحقيق هذه المجموعة من التوصيات، قد يكون الابتكار الخطي والابتكار الموجّه بالمهام أساسيَّين في التحوّل نحو مجتمع المعرفة التكنولوجي.

2. المجموعة الثانية من التوصيات: وضع إجراءات تمويلية تحفيزية لدعم نظام الابتكار الوطني وريادة الأعمال

ينبغي اتخاذ إجراءات تمويلية من أجل تحفيز إنشاء المزيد من الشركات المُبتكِرة، إذ يساعد توفير رأس المال وتنظيم الأسواق المالية في نشر التكنولوجيا الجديدة ودعم ريادة الأعمال سيما أن الابتكار يتطلب استثمارات مالية هامة. وما يزيد من صعوبة حشد الموارد اللازمة للابتكار هو طبيعته غير المضمونة والمحفوفة بالمخاطر. ويمثل عدم وصول الشركات إلى التمويل أحد العوائق الرئيسية أمام الابتكار في جميع البلدان. ولا بد إذاً من وضع حوافز ضريبية وتعزيز رأس المال المخاطر وإنشاء صناديق استثمار من أجل تسهيل تمويل الابتكار.

وتُعد مجمّعات العلوم والتكنولوجيا والابتكار من الأدوات الأكثر استخداماً لزيادة التفاعل بين مكونات نظام الابتكار ولتعزيز التعاون بين الشركات والجامعات ومراكز الأبحاث. ولا بد من دعم هذه المجمّعات وتمويلها لأنها تعكس رغبة الدول في دعم الابتكار التكنولوجي من أجل زيادة القدرة التنافسية وتوفير المزيد من فرص العمل.

ويمثل الابتكار المفتوح والتعاوني أحد أهم نُهُج الابتكار التي تساعد الدول النامية على الارتقاء إلى مصاف الدول المالكة للتكنولوجيا الحديثة. ويتطلب هذا النوع من الابتكار تسخير جميع الطرق التعاونية والتكنولوجيا الرقمية والذكاء الجماعي لبناء شراكات في العملية الابتكارية. ويمكن أن يساعد الابتكار الخطي والابتكار الموجّه بالمهام والابتكار الاجتماعي أيضاً في تحقيق هذه المجموعة من التوصيات.

3. المجموعة الثالثة من التوصيات: دعم بناء نظام الابتكار الوطني وتحفيز نُهَج الابتكار القاعدي

ينبغي دعم مكونات نظام الابتكار الوطني من خلال تطوير الهياكل الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تساعد في التحوّل نحو مجتمع المعرفة. وينبغي أيضاً وضع أنظمة متوازنة للملكية الفكرية، وتحسين سياسات الضرائب والاستثمار والمنافسة لتشجيع القطاع الخاص على تطوير الحلول التكنولوجية المبتكرة. ولا بد من وضع آليات الحوكمة لتوجيه الأنشطة الوطنية لأنظمة النقل الذكية والتنسيق بين أصحاب المصلحة. ومن الضروري مواءمة سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار مع أهداف التنمية المستدامة، وتوسيع نطاق الجهات الفاعلة المعنية، والتركيز على بناء القدرات البشرية وقدرات المؤسسات الاقتصادية في هذا المجال.

ويتطلب تعزيز القدرات الابتكارية للمؤسسات الاقتصادية دعم إنشاء شركات مبتكِرة جديدة من خلال الاستعانة بالمسرعات والحاضنات ومراكز التدريب ومجمعات العلوم والتكنولوجيا، ونشر التكنولوجيا وبناء القدرات لزيادة الإنتاجية الوطنية.

وينبغي أيضاً اتخاذ التدابير والإجراءات لبناء علاقات قوية بين الجهات الفاعلة في الدولة والصناعة ومنظمات البحوث على المستوى الوطني والدولي. ولا بد من ربط الأوساط الأكاديمية بالعالم الصناعي من خلال تمويل البرامج وإنشاء مكاتب نقل التكنولوجيا وتوفير الحوافز لنقل الموظفين بين الصناعة والجامعة.

وتمثل نُهَج الابتكار القاعدي والاجتماعي والاحتوائي والعكسي أهم النُهَج التي تساعد في إيجاد حلول تكنولوجية تؤثر في التنمية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويمكن اعتماد نُهَج الابتكار الأخرى في تنفيذ هذه المجموعة من التوصيات أي الابتكار الخطي، والابتكار الموجّه بالمهام، والابتكار التعاوني والمفتوح إن توفّرت مقومات الابتكار ولا سيما البنية المقبولة لنظام الابتكار الوطني.

4. المجموعة الرابعة من التوصيات: بناء المؤسسات المتخصصة وتوفير الهياكل الأساسية التكنولوجية لتحفيز الابتكار القاعدي

يتأثر المناخ الاقتصادي والاجتماعي، في الدول التي تُوجَّه إليها هذه المجموعة من التوصيات، بالظروف السياسية غير المستقرة. لذا، ينبغي إزالة المعوقات السياسية واستعادة السلم والاستقرار، وإنشاء مؤسسات متخصصة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار أو دعم المؤسسات القائمة من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة بالاعتماد على استراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وينبغي أيضاً توفير التعليم والتدريب المكثف للجميع من أجل بناء القدرة على الابتكار واستخدام التكنولوجيا. ولا بد من إيجاد بيئة ملائمة للاستثمار العام والخاص في رأس المال البشري والتعلم التكنولوجي والهياكل الأساسية اللازمة مثل الكهرباء والاتصال والنقل. ومن الضروري تعزيز المهارات الرقمية من خلال إتاحة خدمة الإنترنت العالية الجودة للجميع وخدمات الهاتف المحمول ذات النطاق العريض. ولا بد من إنشاء مؤسسات داعمة للابتكار مثل الحاضنات والمجمّعات التكنولوجية.

ونتيجة عدم الاستقرار السياسي والاجتماعي وانتشار الفقر وضعف المنظومة الوطنية للبحث والتطوير، قد تنشأ في الدول التي تتوجّه إليها هذه التوصيات ابتكاراتٌ احتوائية ومقتصدة وقاعدية. لذا، لا بد من وضع آليات لتعميم هذه النُهَج الابتكارية وتعظيم فوائدها الاقتصادية.

المرفق 1

أمثلة إضافية على الابتكار التعاوني والمفتوح من أجل تحقيق التنمية المستدامة

المشاريع	الخصائص
تحالف شركة "آي بي أم" (IBM) للتطوير المشترك للإلكترونيات الدقيقة	أنشأت شركة "آي بي أم" (IBM) تحالفاً مع الشركات الكبرى في مجال الإلكترونيات الدقيقة مثل "سوني" (Sony) و"توشيبا" (Toshiba) و"إي أم دي" (AMD) من أجل التعاون في تلبية الاحتياجات الهائلة للبحث والتطوير والاحتياجات التمويلية اللازمة للمحافظة على قدرتها التنافسية في هذا المجال. وقد لجأت إلى نموذج الابتكار المفتوح من خلال إطلاق شبكة بعنوان "النظام البيئي المفتوح لتطوير الرقائق الإلكترونية". ونجحت الشركة من خلال هذا التحالف في الحفاظ على قدرتها التنافسية بكلفة أقل بكثير مما لو عملت كل شركة على حدة، وتوسع نطاق التعاون وتبادل الأفكار ووجهات النظر على نحو مربح لجميع الشركاء[أ].
مشروع "إي فور ووتر" (E4Water)	أحدث هذا المشروع تحولاً نوعياً في معالجة المياه وإدارتها في الصناعات الكيميائية والتحويلية. وتعمل أكثر من ألفَين جهة فاعلة دولية على إيجاد حلول مبتكرة لإدارة المياه الصناعية بكفاءة بيئية واقتصادية باستخدام نهج الابتكار المفتوح من أجل الحد من المخاطر البيئية للسكان. وأنتج الشركاء الدوليون ابتكارات تكنولوجية لمختلف المواقع الصناعية أثرت على نحو إيجابي ومباشر في البيئة والبصمة المائية من خلال تقليل الملوثات في مجاري النفايات الصناعية. ويكمن نجاح هذا المشروع في إنتاج المعرفة ونشرها بين أصحاب المصلحة الصناعيين والتعاون مع السلطات الحكومية والمستخدمين النهائيين[ب].
مشروع "إي أم كير" (AMCARE)	يمثل هذا المشروع المموّل من برنامج العمل الإطاري السابع للاتحاد الأوروبي جهداً جماعياً متعدد التخصصات بين علماء البيولوجيا والخلايا الجذعية، والأطباء، والمتخصصين في إيصال الأدوية باستخدام تقنيات متقدمة، وشركات الأبحاث. وتعمل هذه الجهات معاً لمواجهة التحديات العلاجية لأمراض القلب الحادة باعتماد العلاج بالخلايا الجذعية والمواد الحيوية الذكية والمتقدمة. وقد أدى نجاح نموذج الابتكار المفتوح في مجال أمراض القلب إلى تشجيع شركاء آخرين على اعتماده في مجالات أخرى[ب].

المشاريع	الخصائص
مشروع "ألغرامو" (Algramo)	كثيراً ما تكون أسعار المنتجات في البقالات الصغيرة في أحياء شيلي أعلى بنسبة 40 في المائة منها في المتاجر الكبرى، وقلّما تتوفر المنتجات ذات الكلفة المعقولة في ضواحي سانتياغو الفقيرة. والهدف من هذا المشروع، منذ عام 2013، هو توفير سلع مثل الأرز والعدس والسكر والمنتجات المنزلية إلى سكان تلك الأحياء بعد أن يتم شراؤها بكميات كبيرة من الموردين. ويتيح هذا المشروع تجنب تكاليف التسويق في المتاجر الكبرى وتوزيع السلع بأسعار معقولة في المتاجر المحلية[ج].
مشروع "ديجي كالا" (Digikala)	أنشئت هذه المنصة التجارية الإلكترونية في إيران في عام 2006. ويتألف فريق المختبر التابع لها من 100 خبير، يحللون المنتجات ويسجلون التقارير المصوّرة وينشرونها. ولهذه المنصة حصة كبيرة من سوق التوزيع على شبكة الإنترنت في إيران، وهي تنوي توسيع أعمالها إلى المناطق الريفية وتوفير الإرشادات إلى الشركات الناشئة[د].
الدراجات الآمنة	لهذه المنصة التي أُطلقت في رواندا في عام 2015 هدفان: تقليل الحوادث المرورية والوفيات الناجمة عنها، واعتماد نموذج "أوبر" (Uber) للدراجات النارية في أفريقيا. وتجمع هذه المنصة بيانات عن السائقين وتحللها باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع، وتدرجها في التصنيفات التي يضعها العملاء للسائقين لمكافأة القيادة الآمنة والمسؤولة. ويمكن للسائقين الذين لديهم خبرة لا تقل عن ثلاثة أعوام التقدم بطلب للانضمام إلى المنصة. وتتيح هذه المنصة للعملاء دفع رسوم النقل باستخدام محفظة إلكترونية تُشحَن بواسطة الهاتف المحمول أو بطاقة الائتمان. وتستخدم هذه المنصة خدمات حاضنة الأعمال "كيغالي" (Kigali) للتفاعل مع أصحاب المشاريع والمبرمجين والمطورين الآخرين. وكان التحسين المستمر للهياكل الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في رواندا من العوامل الرئيسية لنجاح المنصة[هـ].
مشاريع الزراعة المستدامة	نُفذ مشروعٌ للزراعة المستدامة في جامعة تاميل نادو للعلوم الزراعية في الهند بين عامَي 2004 و2007. وأنشئ، في إطار هذا المشروع، نظامٌ للإنتاج والري بالتنقيط حقق نجاحاً في أول 100 مزرعة شاركت في المشروع ثمّ اعتُمد هذا النظام في عدد متزايد من المزارع، وكانت نتائجه الفنية مشجّعة. وخلُص تقييم مستقل إلى أن العائق الرئيسي أمام تنفيذ هذا النموذج المبتكر والمستدام وتسويق منتجاته هو الافتقار إلى الدعم المالي. وهذا التحول إلى نظم الإنتاج الزراعي المبتكرة شرطٌ أساسي لتنفيذ خطة التنمية المستدامة في ظل ارتفاع الكلفة البيئية لأساليب الإنتاج الحالية، وتزايد النمو السكاني، وانخفاض الأراضي الصالحة للزراعة للفرد الواحد. وترتكز الزراعة المستدامة على التكنولوجيا الرقمية وغيرها من التكنولوجيات مثل الطائرات بدون طيار لتحسين جمع البيانات عن اختلافات المحاصيل وتحسين إدارة المناطق المزروعة من أجل زيادة الغلة وتحسين المدخلات والحفاظ على الموارد[و].
مشاريع مبتكرة لإدارة المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي	تشمل الابتكارات التكنولوجية في هذا المجال استخدام أغشية الترشيح وعمليات الأكسدة لإزالة الملوّثات، واستعادة المواد المغذية في مياه الصرف الصحي للحد من التلوث واستخراج الأسمدة، وتحلية المياه خارج الشبكة باستخدام الطاقة الشمسية وغيرها من الأساليب المبتكرة. ويُعتبر حقل نمر في عُمان مثالاً جيداً على الابتكار المستدام في هذا القطاع. فمقابل كل برميل نفط، تُنتَج تسعة براميل من المياه في هذا المشروع. ومنذ عام 2010، نُفّذ نظامٌ لمعالجة المياه في مستنقعات القصب الاصطناعية باستخدام أحواض التبخير في المساحات الرطبة لاستعادة الملح الذي يُعاد استخدامه في حفر آبار النفط. وقد وفّر هذا المشروع فرص عمل وأتاح فرصاً جديدة لشركة تنمية نفط عُمان وشركائها[ز].

المشاريع	الخصائص
مشاريع التكنولوجيا التحويلية	للتكنولوجيا التحويلية قدرة عالية جداً على التأثير نظراً لارتباطها بالتكنولوجيات الرقمية والحاسوبية. وتشمل هذه التكنولوجيا ابتكارات مثل إنترنت الأشياء، والروبوتات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، والمركبات المستقلة، والطباعة الثلاثية الأبعاد وتكنولوجيا سلسلة السجلات. وتستخدم هذه التكنولوجيا، مثلاً، في مختبرات القوات المسلحة البوروندية، وهي شبكة عالمية من المرافق الصناعية القائمة على التصنيع باستخدام الحاسوب والطباعة الثلاثية الأبعاد لتصميم منتجات تكنولوجية وتصنيع نماذج أولية. وأنشئ مختبر القوات المسلحة البوروندية في رواندا في عام 2016، وتستخدم الأمم المتحدة واللجنة الدولية للصليب الأحمر هذه التكنولوجيا لصنع قطع الغيار والإمدادات اللازمة للاجئين، وتستخدمها أيضاً المنظمات غير الحكومية المعنية بالصحة المستدامة لتطوير نماذج أولية لحماية الصحة[ح].

أ. http://www.e2tac.org/e2tac/newsevents/news/details/07-09-04/Radical_Collaboration.aspx.

ب. European Commission, 2016.

ج. https://www.chivas.com/the-venture/alumni/2015/algramo.

د. https://www.digikala.com.

هـ. http://www.safemotos.com.

و. TD/B/C.II/36.

ز. https://www.pdo.co.om/ar/technical-expertise/nimr-reed-beds/Pages/default.aspx.

ح. TD/B/C.II/36.

المرفق 2

بعض قصص النجاح في الابتكار وريادة الأعمال في الدول النامية

يمكن للتكنولوجيات الجديدة والناشئة أن تحفز تنفيذ خطة عام 2030 من خلال تشجيع ريادة الأعمال المبتكرة. ويقدم هذا الإطار أمثلة على الابتكارات التي تجمع بين التكنولوجيات والعمليات ونماذج الأعمال المصممة خصيصاً لموقع معين، وأهداف التنمية المستدامة ذات الصلة. وتهدف جميع هذه المبادرات إلى تحقيق الربح، وتوضح أن المصالح الاقتصادية وريادة الأعمال والابتكار والتنمية المستدامة يمكن أن تكون عناصر متكاملة يعزز بعضها بعضاً.

1. مشروع "ألغرامو" (Algramo) في شيلي: الأهداف 1 و2 و9 و10 و12

كثيراً ما تكون أسعار المنتجات في البقالات الصغيرة في أحياء شيلي أعلى بنسبة 40 في المائة منها في المتاجر الكبرى، وقلّما تتوفر المنتجات ذات الكلفة المعقولة في ضواحي سانتياغو الفقيرة. والهدف من هذا المشروع، منذ عام 2013، هو توفير سلع مثل الأرز والعدس والسكر والمنتجات المنزلية إلى سكان تلك الأحياء بعد أن يتم شراؤها بكميات كبيرة من الموردين. ويتيح هذا المشروع تجنب تكاليف التسويق في المتاجر الكبرى وتوزيع السلع بأسعار معقولة في المتاجر المحلية[أ].

2. ديجي كالا (Digikala) في إيران: الهدفان 8 و9

أُنشئت هذه المنصة التجارية الإلكترونية في إيران في عام 2006. ويتألف فريق المختبر التابع لها من 100 خبير، يحللون المنتجات ويسجلون التقارير المصورة وينشرونها. ولهذه المنصة حصة كبيرة من سوق التوزيع على شبكة الإنترنت في إيران، وهي تنوي توسيع أعمالها إلى المناطق الريفية وتوفير الإرشادات إلى الشركات الناشئة[ب].

3. الدراجات البخارية الآمنة في رواندا: الأهداف 3 و8 و9

لهذه المنصة التي أُطلقت في رواندا في عام 2015 هدفان: تقليل الحوادث المرورية والوفيات الناجمة عنها، واعتماد نموذج "أوبر" (Uber) للدراجات النارية في أفريقيا. وتجمع هذه المنصة بيانات عن السائقين وتحللها باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع، وتدرجها في التصنيفات التي يضعها العملاء للسائقين لمكافأة القيادة الآمنة والمسؤولة. ويمكن للسائقين الذين لديهم خبرة لا تقل عن ثلاثة أعوام التقدم بطلب للانضمام إلى المنصة. وتتيح هذه المنصة للعملاء دفع رسوم النقل باستخدام محفظة إلكترونية تُشحن بواسطة الهاتف المحمول أو بطاقة الائتمان. وتستخدم هذه المنصة خدمات حاضنة الأعمال "كيغالي" (Kigali) للتفاعل مع أصحاب المشاريع والمبرمجين والمطورين الآخرين. وكان التحسين المستمر للهياكل الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في رواندا من العوامل الرئيسية لنجاح المنصة[ج].

أ. https://www.chivas.com/the-venture/alumni/2015/algramo.

ب. https://www.digikala.com.

ج. http://www.safemotos.com.

المراجع

الأردن، وزارة التخطيط والتعاون الدولي (2015). *وثيقة الأردن 2025: رؤية استراتيجية وطنية*. عمّان. http://inform.gov.jo/Portals/0/Report%20PDFs/2.%20Human%20&%20Social%20Development/Jordan%20202 5.pdf.

الإمارات العربية المتحدة (2019). *رؤية الإمارات 2021*. دبي. https://www.vision2021.ae/%D8%A7%D9%84%D8%B5%D9%81%D8%AD%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A6%D9%8A%D8%B3%D8%A9.

الأمم المتحدة (2015). أهداف التنمية المستدامة، 17 هدفاً لتحويل عالمنا، كانون الأول/ديسمبر. https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/wp-content/uploads/sites/2/2015/12/SDG.Overview.pdf.

الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (2015أ). *التقرير العربي للتنمية المستدامة*، العدد الأول. E/ESCWA/SDPD/2015/3. بيروت.

_____ (2015ب). *تقرير المياه والتنمية السادس: الترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية*. E/ESCWA/SDPD/2015/2. بيروت.

_____ (2016). *تقرير الملامح الإقليمية لمجتمع المعلومات في المنطقة العربية للفترة 2003-2015*. E/ESCWA/TDD/2015/3. بيروت.

_____ (2017أ). *سياسة الابتكار للتنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية*. E/ESCWA/TDD/2017/1. بيروت.

_____ (2017ب). *ملامح الابتكار في البلدان العربية: تحليل نقدي*. E/ESCWA/TDD/2017/TECHNICAL PAPER.1. بيروت.

الأمم المتحدة، اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية (2016). *المدن والبنى التحتية الذكية: تقرير الأمين العام*. E/CN.16/2016/2. جنيف.

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في اليمن (2013). *الرؤية الاقتصادية لليمن 2030: وثيقة مشروع أولية*. صنعاء. https://www.undp.org/content/dam/yemen/DemDov/Docs/E%20vision%20Arabic%20Yemen.pdf.

الجزيرة (2007). تجربة بنك الفقراء، 15 نيسان/أبريل.

الجمهورية العربية السورية، رئاسة مجلس الوزراء (2017). *البرنامج الوطني التنموي لـ "سورية في ما بعد الأزمة"*. دمشق. http://pministry.gov.sy/view/uploads/content_images/12427/img_20180728020120.pdf.

السودان، وزارة المالية والتخطيط الاقتصادي (2019). *البرنامج الخماسي للإصلاح الاقتصادي 2015-2019*. الخرطوم. https://www.iktissadevents.com/files/media/speeches/SIF2016-S1-bader-eldin-mahmoud-abbas.pptx.

عبد الواحد، محمد نجيب (2003). الابتكار في مجتمع المعرفة. المؤتمر التاسع للوزراء المسؤولين عن التعليم العالي والبحث العلمي في الدول العربية، دمشق، 15-18 كانون الأول/ديسمبر 2003. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (أليكسو).

_____ (2010). ترابط البحث العلمي في الإطار العربي والدولي. في *التقرير العربي الثالث للتنمية الثقافية*. بيروت: مؤسسة الفكر العربي.

_____ (2016). ثورة البيانات الضخمة تطال عالم الطيران. *مجلة الطيران للجميع*، السنة الثانية، العدد 10 (تموز/يوليو).

عُمان، المجلس الأعلى للتخطيط (2016). الخطة الخمسية التاسعة 2016-2020م. مسقط. https://www.scp.gov.om/Page.aspx?l=15.

قطر، الأمانة العامة للتخطيط التنموي (2008). *رؤية قطر الوطنية 2030*. الدوحة. https://www.diwan.gov.qa/about-qatar/qatar-national-vision-2030?sc_lang=ar-QA.

الكويت، الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية (2015). *الخطة الإنمائية متوسطة الأجل لدولة الكويت 2015/2016 - 2019/2020*. الكويت.

_____ (2019). *رؤية الكويت 2035* "كويت جديدة". http://www.newkuwait.gov.kw/home.aspx.

مصر (2019). استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر 2030. http://sdsegypt2030.com.

المملكة العربية السعودية (2019). *المملكة العربية السعودية رؤية 2030*. الرياض. https://vision2030.gov.sa.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) (دون تاريخ). *إحياء العلوم والتكنولوجيا والابتكار في العراق: خارطة الطريق*. بغداد. http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Iraq/images/RoadmapAR.pdf.

_____ (2016). *التقرير العالمي للعلوم الاجتماعية*. باريس.

_____ (2018). *تقرير اليونسكو للعلوم: نحو عام 2030*. باريس.

بالإنكليزية

Abdou, Ehab, and others (2016). *Social Entrepreneurship in the Middle East Toward Sustainable Development for the Next Generation*. Massachusetts: Wolfensohn Center for Development at Brookings; Dubai: Dubai School of Government; Doha: Silatech.

Abdul Wahed, Mohamed Najib (2017). Higher Education for Post-conflict Syria: the STEM Imperative. *New Research Voices*, vol. 1, No. 3 (March), pp. 12-18.

Adeya-Weya, Catherine (2017). Science, Technology and Innovation (STI) For Sustainable Development Goals (SDGs). Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26386SESSION_4_Catherine_AdeyaWeya.pdf.

Atlantic Council (2013). *Envisioning 2030: US Strategy for the Coming Technology Revolution*. Washington, D.C. Available at https://www.atlanticcouncil.org/images/publications/Envisioning_2030_US_Strategy_for_the_Coming_Tech_Revolution_web.pdf.

The African Academy of Sciences (2018). *Africa Beyond 2030: Leveraging Knowledge and Innovation to Secure Sustainable Development Goals*. Nairobi.

African Union Commission (2014). *Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2024* (STISA-2024). Addis Ababa. Available at https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/33178-wd-stisa-english_-_final.pdf.

Akyildiz, Ian F., and others (2015). The internet of Bio-Nano things. *IEEE Communications Magazine*, vol. 53, Issue No. 3 (March).

Anderson, Chris (2012). *Makers: the New Industrial Revolution*. London: Random House Business.

Bahrain Economic Development Board (2013). The Economic Vision 2030 for Bahrain: From Regional Pioneer to Global Contender. Manama. Available at https://issuu.com/economicdevelopmentboard/docs/bahrain_vision_2030.

Bello, Alessandro (2018). Women in STI: addressing the gender gap. Presentation at the UN-Wide Capacity Building Workshop on Technology for Development: Innovation Policies for SDGs in the Arab Region. Amman, 18 April. Available at https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/events/files/2.8-alessandro-bello-unesco-women-sti-gender-gap.pdf.

Berkhout, A.J., and others (2006). Innovating the innovation process. *International Journal of Technology Management*, vol. 34, No. 3/4.

Bertelsmann Stiftung, and the Sustainable Development Solutions Network (2018). *SDG Index and Dashboards Report 2018: Global Responsibilities Implementing the Goals*. Gütersloh, Germany; New York.

Betts, Alexander, and Louise Bloom, eds. (2014). Humanitarian innovation: the state of the art. OCHA Policy and Studies Series, Occasional Policy Paper, No. 009. New York: United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

Bheemaiah, Kariappa (2015). Block chain 2.0: the renaissance of money. Available at https://www.wired.com/insights/2015/01/block-chain-2-0/.

Board of Innovation (2017). Open innovation & crowdsourcing resources. Available at https://www.boardofinnovation.com/staff_picks/open-innovation-crowdsourcing-resources/. Accessed on 6 October 2017.

Buckner, Elizabeth, Sarina Beges, and Lina Khatib (2012). *Social Entrepreneurship: Why is it Important Post Arab Spring*? Online Survey Report. Stanford: Center on Democracy, Development, and the Rule of Law.

Business and Sustainable Development Commission (2017a). *Better Business Better World*. London.

_____ (2017b). *Better Business Better World: Sustainable Business Opportunities in the Middle East and north Africa*. London.

Cainelli, Giulio, Rinaldo Evangelista, and Maria Savona (2004). The impact of innovation on economic performance in services. *The Service Industries Journal*, vol. 24, No. 1, pp. 116-130. Available at https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02642060412331301162.

Chahine, Teresa (2017). Social entrepreneurship in the Arab world – where we've been, where we're going, and what it means for the rest of the world? Available at https://pcdnetwork.org/blogs/social-entrepreneurship-arab-world-weve-going-means-rest-world/.

Charter, Martin, and Scott Keiller (2014). *Grassroots Innovation and the Circular Economy: A Global Survey of Repair Cafés and Hackerspaces*. United Kingdom: The Centre for Sustainable Design.

Chauffour, Jean-Pierre (2017). *Le Maroc à l'horizon 2040: Investir dans le capital immatériel pour accélérer l'émergence économique*. Washington, D.C.: World Bank. Available at http://pubdocs.worldbank.org/en/591051494619800895/Morocco-CEM2017-summary-FRE.pdf.

Chesbrough, Henry W. (2003). *Open Innovation: the New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Chile (2017). *Estrategia Chile 2030 Aporte de Ideas para una Reflexión Nacional, 2017*. Santiago, Chile: Consejo Chileno de Prospectiva y Estrategia. Available at http://www.prospectivayestrategia.cl/pdf/estrategia_chile_2030.pdf.

Colglazier, E. William (2018). The Sustainable Development Goals: roadmaps to progress. *Science and Diplomacy*, vol. 7, No. 1 (March).

Costa Rica (2006). *Estrategia Siglo XXI: Conocimiento e Innovación Hacia el 2050 en Costa Rica*. San José: Proyecto Estrategia Siglo XXI. Available at http://www.estrategia.cr/content/images/pdfs/tomo1.pdf.

Coulton, Claudia J., and others (2015). Harnessing big data for social good: a grand challenge for social work. Grand Challenges for Social Work Initiative Working Paper, No. 11. Columbia, South Carolina: American Academy of Social Work and Social Welfare.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2017). *Reverse Innovation: Rethinking Urban Transport through Global Learning.* Dessau-Roßlau: German Environment Agency.

DIGICULT (2015). Digital Social Innovation at the Heart of Europe. http://www.digicult.it/news/digital-social-innovation-in-the-heart-of-europe/. Accessed on 15 June 2018.

Driouchi, Ahmed, and Nada Zouagmaroc (2006). *Prospective Maroc 2030 : éléments pour le renforcement de l'insertion du Maroc dans l'économie de la connaissance*. Maroc: Haut-Commissariat au Plan. Available at https://www.hcp.ma/downloads/Maroc-2030_t11885.html.

Dutta, Soumitra, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent, eds. (2018). *Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*. Ithaca: Cornell University; Fontainebleau: INSEAD; Geneva: World Intellectual Property Organization.

The Earth Institute, Columbia University, and Ericsson (2016). *ICT & SDGs Final Report 2016: How Information and Communications Technology Can Accelerate Action on the Sustainable Development Goals*. New York: The Earth Institute, Columbia University.

Ellen Macarthur Foundation (2016). Intelligent assets: unlocking the circular economy potential. Isle of Wight, United Kingdom.

European Commission (2009). *Reinvent Europe Through Innovation: From a Knowledge Society to an Innovation Society*. Brussels.

_____ (2014). Strasbourg Declaration on Social Enterprises. Available at http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/14608/attachments/3/translations/en/renditions/native.

_____ (2015). *Growing a Digital Social Innovation Ecosystem for Europe: DSI Final Report*. Brussels.

_____ (2016). *Open Innovation Open Science Open to the World: a Vision for Europe*. Brussels: Directorate-General for Research and Innovation.

EY Ernst and Young Global Limited (2016). The Power of three for smarter, more resilient cities: government and public sector insights. Available at https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-the-power-of-three-for-smarter-more-resilient-cities/$FILE/EY-the-power-of-three-for-smarter-more-resilient-cities.pdf.

First OIC Summit on Science and Technology (2017). OIC STI Agenda 2026, Astana, 10-11 September 2017. Available at http://www.comstech.org/docs/summit-2017/STI%20Agenda%202026-Astana.pdf.

Foster, Christopher, and Richard Heeks (2015). Policies to support inclusive innovation. Development Informatics Working Paper, No. 61. Manchester, UK: University of Manchester.

_____ (2016). Drivers of inclusive innovation in developing country markets: a policy perspective. In *Inclusive Innovation for Sustainable Development*, Nathaniel O. Agola and Alan Hunter, eds. London: Palgrave Macmillan.

Fressoli, Mariano, and others (2014). When grassroots innovation movements encounter mainstream institutions: implications for models of inclusive innovation. *Innovation and Development*, vol. 4, No. 2.

The Gaurdian (2011). Sunlight-powered 'bulbs' made from plastic bottles light up homes, 23 December. Available at https://www.theguardian.com/environment/2011/dec/23/sunlight-bulbs-plastic-bottles-light.

_____ (2013). Grassroot-level innovations may hold the key to global challenges, 17 April. Available at https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2013/apr/17/grassroots-innovation-solutions.

Georgeson, Lucien, Mark Maslin, and Martyn Poessinouw (2017). The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geography and Environment*, vol. 4, No. 1 (January-June).

Giovannini, Enrico, and others (2015). *The Role of Science, Technology and Innovation Policies to Foster the Implementation of the Sustainable Development Goals, Report of the Expert Group "Follow-up to Rio+20, notably the SDGs"*. Brussels: European Commission. Available at https://ec.europa.eu/knowledge4policy/sites/know4pol/files/ki0415809enn.en_.pdf.

Global Science technology and innovation Conferences (2017). Technological Solutions for the SDGS, Brussels, 23-25 October 2017. Available at http://www.hidropolitikakademi.org/wp-content/uploads/2017/09/G-STIC-Flyer.pdf.

Godin, Benoit (2005). The linear model of innovation: the historical construction of an analytical framework. Working Paper No. 30. Montreal, Canada.

_____ (2006). The linear model of innovation: the historical construction of an analytical framework. *Science, Technology, and Human Values*, vol. 31, No. 6, pp. 639-667.

González, Pedro Monreal (2016). El plan nacional de desarrollo hasta 2030: ¿aspiraciones bien comunicadas? 9 June. Available at https://cubaposible.com/el-plan-nacional-de-desarrollo-hasta-2-3-aspiraciones-bien-comunicadas-2-aa6-6-9-aa-6/.

Gurría, Angel (2016). New challenges, new approaches. In *Debate the Issues: New Approaches to Economic Challenges*, Patrick Love, ed. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Halabi, S., S. Kheir, and P. Cochrane (2017). *Social Enterprise Development in the Middle East and North Africa: a Qualitative Analysis of Lebanon, Jordan, Egypt and Occupied Palestine*. Cairo and Beirut: Wamada.

Hanić, Hasan, and others, eds. (2010). *Economic Growth and Development of Serbia New Model*. Belgrade: Belgrade Banking Academy and Institute of Economic Sciences. Available at https://www.library.ien.bg.ac.rs/index.php/zb/article/download/465/417/.

Helbing, Dirk (2015). Societal, economic, ethical and legal challenges of the digital revolution: from big data to deep learning, artificial intelligence, and manipulative technologies, 21 May. Available at https://www.cloud-finder.ch/fileadmin/Dateien/Inhalte_Digitale_Schweiz/Societal__Economic__Ethical_and_Legal_Challenges_of_the_Digital_Revolution___Dirk_Helbing.pdf.

Huawei Technologies (2017). *2017 Huawei ICT Sustainable Development Benchmark*. Shenzhen, China.

Hungary (2014). Hungary National Development 2030 – national development and territorial development concept, parliament resolution No. 1/2014. (I. 3.) OGY. Hungarian Official Journal, vol. 2014, No. 1.

IBM Institute for Business Value (2016). *Leading the Pack in Blockchain Banking Trailblazers Set the Pace*. Somers, New York: IBM Corporation. Available at https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2016/10/Leading-the-pack-in-blockchain-banking-1.pdf.

Iceland, Prime Minister's Office (2011). *Iceland 2020 – Governmental Policy Statement for the Economy and Community: Knowledge, Sustainability, Welfare*. Available at https://www.government.is/media/forsaetisraduneyti-media/media/2020/iceland2020.pdf.

The Innovation Policy Platform (n.d.). How can innovation contribute to socio-economic development? https://innovationpolicyplatform.org/content/how-can-innovation-contribute-socio-economic-development.

International Council for Science (2017). *A Guide to SDG Interaction: from Science to Implementation*. Paris.

International Monetary Fund (2018). Islamic Republic of Mauritania: Economic Development Documents. IMF Country Report, No. 18/138.

International Telecommunication Union (ITU) (2017). Facts and figures ICT 2017, July. Available at https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2017.pdf.

Iraq (2018). *Iraq Reconstruction and Investment: Part 1, Reconstruction and Development Framework*. Baghdad. Available at http://www.cabinet.iq/uploads/Iraq%20Reconstruction/Iraq%20Recons%20&%20Inves.pdf.

Ireland (2017). *Ireland 2040: Our Plan – Draft National Planning Framework*. Dublin: Department of Housing, Planning and Local Government. Available at http://npf.ie/wp-content/uploads/2017/10/Ireland-2040-Our-Plan-Draft-NPF.pdf.

Irrera, Anna (2017). Accenture, Microsoft team up on blockchain-based digital ID network, 19 June. Available at https://www.reuters.com/article/us-microsoft-accenture-digitalid/accenture-microsoft-team-up-on-blockchain-based-digital-id-network-idUSKBN19A22B.

Institut Tunisien Des Etudes Stratégiques (2016). *La Tunisie en 2025*. Carthage Tunisie. Available at http://www.onagri.nat.tn/uploads/Etudes/Rapport-final-economique-Tunisie-2025-28-aout-2017.pdf.

Japan, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (2018). Basic policy on promotion of Science, Technology and Innovation for Sustainable Development Goals (STI for SDGs). Tokyo.

Joly, Pierre-Benoît (2017). Beyond the competitiveness framework? models of innovation revisited. *Journal of Innovation Economics and Management*, vol. 1, No. 22.

Kaplinsky, Raphael (2011). *Bottom of the Pyramid Innovation and Pro-poor Growth*. Washington, D.C.: World Bank.

Kenny, Charles, and Dev Patel (2017). Estimating the SDGs' demand for innovation. Working Paper, No. 469. Washington, D.C.: Center for Global Development.

Kenya (2007). *Kenya Vision 2030: A Globally Competitive and Prosperous Kenya*. Nairobi. Available at https://www.researchictafrica.net/countries/kenya/Kenya_Vision_2030_-_2007.pdf.

Khalaf, Rana, Oula Ramadan, and Friederike Stolleis (2014). *Activism in Difficult Times: Civil Society Groups in Syria 2011-2014*. Berlin: Badael Project; Friedrich-Ebert-Stiftung.

Khan, Rakhshanda (2016). How frugal innovation promotes social sustainability. *Sustainability*, vol. 8, No. 1034 (October).

Kline, Stephen, and Nathan Rosenberg (1986). An overview of innovation. In *The Positive Sum Strategy*, Ralph Landau and Nathan Rosenberg, eds. Washington, D.C.: National Academy Press.

Korea Development Institute (2013). *Establishment of Algeria's National Vision 2030*. Korea: Ministry of Strategy and Finance. Available at http://www.ksp.go.kr/api/file/download/8644?downloadFilename=Establishment%20of%20Algeria%27s%20National%20vision%202030_1.pdf.

Kotsemir, Maxim, and Drik Meissner (2013). Conceptualizing the innovation process: trends and outlook. MPRA Paper, No. 46504. Munich: National Research University Higher School of Economics.

KPMG (2017). *The Changing Landscape of Disruptive Technologies, Part 2: Innovation Convergence Unlocks New Paradigms*. Available at https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/br/pdf/2017/07/disruptive-tech-2017.pdf.

Libya Institute for Advanced Studies (n.d.). *Libya 2020 Vision*. Available at http://www.nationalplanningcycles.org/sites/default/files/planning_cycle_repository/libyan_arab_jamahiriya/libya-vision-2020_english.pdf.

Malta, Chamber of Commerce Enterprise and Industry (2014). *Economic Vision for Malta 2014-2020*. Valletta. Available at https://iconfinancemalta.blob.core.windows.net/libx-128-public/Tags/General/Economic%20Vision%20for%20Malta%202014-2020%20-%20Full%20Report.pdf.

Manyika, James, and others (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*. New York: McKinsey Global Institute. Available at https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx.

Mazzucato, Mariana (2015). From market fixing to market-creating: a new framework for economic policy. Science Policy Research Unit, SPRU Working Paper Series, SWPS 2015-25. Brighton: University of Sussex.

Mazzucato, Mariana, and Caetano Penna (2016). *The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal*. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Available at https://marianamazzucato.com/wp-content/uploads/2016/03/Full-Report-The-Brazilian-Innovation-System-CGEE-Mazzucato-and-Penna.pdf.

McKinney, Phil (2017). Understanding the innovation economy and its impact on our world, 12 January. Available at https://philmckinney.com/understanding-innovation-economy-impact-world/.

McKinsey Global Institute (2015). *Saudi Arabia Beyond Oil: the Investment and Productivity Transformation*. Available at https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/moving-saudi-arabias-economy-beyond-oil.

Moshashai, Daniel (2018). *National Visions as Instruments of Soft-power in the Gulf Region: the Case of the UAE and its "Vision 2021"*. Baltimore: Johns Hopkins University.

Nicholls, Alex, and Alex Murdock, eds. (2012). *Social Innovation Blurring Boundaries to Reconfigure Markets*. Basingstoke, United Kingdom: Palgrave Macmillan.

O'Connor, David, and others (2016). Universality, integration, and policy coherence for sustainable development: early SDG implementation in selected OECD countries. World Resources Institute Working Paper, August 2016. Washington, D.C.: World Resources Institute.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2013). *Innovation and Inclusive Development*. Conference Discussion Report, Cape Town, South Africa, 21 November 2012. Available at https://www.oecd.org/sti/inno/oecd-inclusive-innovation.pdf.

_____ (2015a). *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well Being*. Paris.

_____ (2015b). *Innovation Policies for Inclusive Development*. Paris.

_____ (2015c). *OECD Digital Economy Outlook 2015*. Paris.

_____ (2015d). Policy coherence for sustainable development in the SDG framework. Available at http://www.oecd.org/development/pcd/Note%20on%20Shaping%20Targets.pdf.

_____ (2016a). *Better Policies for Sustainable Development 2016: a New Framework for Policy Coherence*. Paris.

_____ (2016b). *Debate the Issues: New Approaches to Economic Challenges*. Paris.

_____ (2016c). An OECD Horizon Scan of Megatrends and Technology Trends in the Context of Future Research Policy. Bredgade: Danish Agency for Science, Technology and Innovation.

_____ (2017a). *OECD Digital Economy Outlook 2017*. Available at https://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm.

_____ (2017b). *The Next Industrial Revolution: Implications for Governments and Business*. Paris.

_____ (2019). *Measuring Distance to the SDG Targets 2019: an Assessment of where OECD Countries Stand*. Paris. Available at https://read.oecd-ilibrary.org/development/measuring-distance-to-the-sdg-targets-2019_a8caf3fa-en#page3.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), and Eurostat (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd edition. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Pansera, Mario, and Soumodip Sarkar (2016). Crafting sustainable development solutions: frugal innovations of grassroots entrepreneurs. *Sustainability*, vol. 8, No. 1.

Petrariu, Ioan Radu, Robert Bumbac, and Radu Ciobanu (2013). Innovation: a path to competitiveness and economic growth. The case of CEE countries. *Theoretical and Applied Economics*, vol. 20, No. 5, pp. 15-26. Available at http://store.ectap.ro/articole/857.pdf.

Piketty, Thomas (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge: Harvard University Press.

Price Waterhouse Cooper (PwC) (2015). *Make it your Business: Engaging with the Sustainable Development Goals*. London. Available at https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/SDG/SDG%20Research_FINAL.pdf.

_____ (2017). *The Digital Healthcare Leap*. London. Available at https://www.pwc.com/gx/en/issues/high-growth-markets/assets/the-digital-healthcare-leap.pdf.

Du Preez, Niek D., and Louis Louw (2008). A framework for managing the innovation process. Portland International Conference on Management of Engineering and Technology. New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers. Available at https://ieeexplore.ieee.org/document/4599663/authors#authors.

Regional Activity Centre for Sustainable Consumption and Production (2015). Social Eco-Innovation and Grassroots Initiatives on Sustainable Consumption and Production. Handbook, November. Switchmed. Available at https://www.switchmed.eu/en/documents/civil-society-corner/handbook_social-ecoinnovation_en.pdf.

Soete, Luc, and A. Arundel, eds. (1993). *An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy: a Maastricht Memorandum*. Luxembourg: Commission of the European Communities. Available at https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7255a860-ced6-438b-8300-b31d25790e6a.

Tesh, John (2016). Preparing governments for long term threats and complex challenges. Discussion Note Presented at the OECD Conference Centre, High Level Risk Forum Policy Seminar, 23 September 2016, Paris. Available at http://www.oecd.org/gov/Preparing-governments-for-long-threats-and-complex-challenges.pdf.

The Theoretical, Empirical and Policy Foundations for Building Social Innovation in Europe (2014). Social innovation theory and research: a guide for researchers. 7th Framework Programme, TEPSIE Deliverable No. 1.4. Brussels: European Commission.

Sáez-Martínez, Francisco J., Guido Ferrari, and José Mondéjar-Jimenez (2015). Eco-innovation: trends and approaches for a field of study. *Innovation Organization & Management*, vol. 17, No. 1.

Schmalzbauer, Bettina, and Martin Visbeck, eds. (2016). *The Contribution of Science in Implementing the Sustainable Development Goals*. Stuttgart: German Committee Future Earth. Available at http://futureearth.org/sites/default/files/2016_report_contribution_science_sdgs.pdf.

Schwab, Klaus (2016). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, 14 January. Available at https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/.

_____ (2018). The Global Competitiveness Index 4.0 2018 Rankings. In *The Global Competitiveness Report 2018*. Geneva: World Economic Forum. Available at https://www.weforum.org/reports/the-global-competitveness-report-2018.

Shukla, Sushma (2017). Innovation and economic growth: a case of India. *Humanities & Social Sciences Reviews*, vol. 5, No. 2. Available at http://giapjournals.com/index.php/hssr/article/view/hssr.2017.521.

Singapore Centre for Liveable Cities (2018). *Technology and the City: Foundation for a Smart Nation*. Urban Systems Studies, First edition. Singapore. Available at https://www.clc.gov.sg/docs/default-source/urban-systems-studies/uss-technology-and-the-city.pdf.

Smith, Adrian (2017). Social innovation, democracy and makerspaces. Science Policy Research Unit Working Paper Series, SWPS 2017-10 (June). Brighton: University of Sussex.

Smith, Adrian, and Andy Stirling (2016). Grassroots innovation and innovation democracy. STEPS Working Paper, No. 89. Brighton: STEPS Centre, University of Sussex.

Smith, Adrian, and Ann Light (2017) Cultivating sustainable developments with makerspaces. *Liinc em Revista*, vol. 13, No. 1.

Smith, Adrian, Mariano Fressoli, and Hernan Thomas (2014). Grassroots innovation movements: challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, vol. 63 (January).

Stockholm Resilience Centre (n.d.). The nine planetary boundaries. Available at http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html. Accessed on 15 June 2018.

Tremblay, Diane-Gabrielle, and Amina Yagoubi (2017). From open innovation to crowd sourcing: a new configuration of collaborative work? *American Journal of Industrial and Business Management*, vol. 7, No. 3.

United Nations Children's Fund (UNICEF) (2015). Guidance note on “Makani” – “My Space” Approach. Amman. Available at https://data2.unhcr.org/en/documents/download/45808.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2014). *World Investment Report 2014: Investing in the SDGs - An Action Plan*. New York; Geneva.

_____ (2017a). *New Innovation Approaches to Support the Implementation of the Sustainable Development Goals*. New York; Geneva.

_____ (2017b). UN highlights critical role of science, technology and innovation in achieving the SDGs, 15 May. Available at https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=1481.

_____ (2018a). Effectively harnessing science, technology and innovation to achieve the Sustainable Development Goals. Investment, Enterprise and Development Commission Multi-year Expert Meeting on Investment, Innovation and Entrepreneurship for Productive Capacity-building and Sustainable Development, Sixth session, Geneva, 2 and 3 July 2018. TD/B/C.II/MEM.4/17.

_____ (2018b). *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. UNCTAD/TIR/2018. New York.

United Nations Department of Economic and Social Affairs (DESA) (2014). *World Urbanization Prospects: the 2014 Revision – Highlights*. ST/ESA/SER.A/352. New York.

_____ (2015). Report of the Capacity Building Workshop and Expert Group Meeting on Integrated Approaches to Sustainable Development Planning and Implementation, 27-29 May 2015, New York. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/8506IASD%20Workshop%20Report%2020150703.pdf.

_____ (2016). *Partnerships for Sustainable Development Goals: a Guide to the Online Platform*. New York. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=2292.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, and others (2018). Report of the STI for SDGs Roadmaps – Expert Group Meeting International Workshop, Japan, Tokyo, 8-9 May 2018. Available at https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/20180508/20180528_summary.pdf.

United Nations Development Programme (UNDP) (n.d.). Global Centre for Public Service Excellence. Available at https://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/global-policy-centres/publicservice.html. Accessed on 10 April 2018.

_____ (2011). *Leading Resilient Development: Grassroots Women's Priorities, Practices and Innovations*. New York.

_____ (2012). *Green Economy in Action: Articles and Excerpts that Illustrate Green Economy and Sustainable Development Efforts*. New York. Available at https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/green_economy_in_action_eng.pdf.

_____ (2016a). *Innovation for 2030: UNDP Innovation Facility, 2015 Year in Review*. New York.

_____ (2016b). *Scaling up South-South Cooperation for Sustainable Development*. New York.

United Nations Development Programme, Global Centre for Public Service Excellence (UNDP-GCPSE) (2014a). *Foresight: The Manual*. Singapore.

_____ (2014b). *Foresight as a Strategic Long-Term Planning Tool for Developing Countries*. Singapore.

_____ (2015). SDG implementation framework empowered futures for the SDGs: participatory visioning, resilient planning and innovative solutions through foresight. Available at https://www.undp.org/content/dam/rbap/docs/meetTheSDGs/Empowered%20Futures%20for%20the%20SDGs.pdf.

_____ (2018). *Foresight Manual: Empowered Future for the 2030 Agenda*. Singapore. Available at https://www.undp.org/content/dam/undp/library/capacity-development/English/Singapore%20Centre/UNDP_ForesightManual_2018.pdf.

United Nations Economic Commission for Africa (2016). *MDGs to Agenda 2063/SDGs: Transition Report 2016*. Addis Ababa.

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) (2017). *Integrated Approaches for Sustainable Development Goals Planning: the Case of Goal 6 on Water and Sanitation*. Bangkok.

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) (2017). *Technology and Innovation with a Focus on the 2030 Development Agenda Community-Based Innovation for Improved Social Well-Being*. E/ESCWA/TDD/2017/TECHNICAL PAPER.5. Beirut.

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia, and League of Arab States (2013). *The Arab Millennium Development Goals Report: Facing Challenges and Looking Beyond 2015*. E/ESCWA/EDGD/2013/1. Beirut: United Nations Economic and Social Commission for Western Asia.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Institute for Statistics (UIS) (n.d.). UIS.Stat. Available at http://data.uis.unesco.org/. Accessed on 15 June 2019.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (2005). *UNIDO Technology Foresight Manual: Organization and Methods*, vol. 1. Vienna.

_____ (n.d.) Technology foresight. Available at https://www.unido.org/our-focus/advancing-economic-competitiveness/investing-technology-and-innovation/competitiveness-business-environment-and-upgrading/technology-foresight.

United Nations Sustainable Development Goals Knowledge Platform (2016). Crowdsourced briefs. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/topics/science/crowdsourcedbriefs.

United States Agency for International Development (2015). U.S. Agency for International Development Announcement: Ebola Response, Recovery and Resilience in West Africa – Call for Partnership Concept Papers. Available at https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/15396/EbolaCallforPartnerships_APS-OAA-14-0000001.pdf.

Wafula, Muliaro (2016). *ICT policies and plans for transition to smart and Sustainable Development in Arab region*. Geneva: International Telecommunication Union. Available at https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/Reports/ICT_policies_plans_for_transition_to_SS_Development_in_Arab_Region.pdf.

Weitz, Nina, and others (2014). Cross-sectoral integration in the Sustainable Development Goals: a nexus approach. SEI Discussion Brief. Stockholm: Stockholm Environment Institute. Available at https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/Air-land-water-resources/SEI-DB-2014-Nexus-SDGs-integration.pdf.

Wernli, Didier, and Frédéric Darbellay (2016). Interdisciplinarity and the 21st century research-intensive university. Belgium: League of European Research Universities. Available at http://intrepid-cost.ics.ulisboa.pt/wp-content/uploads/2016/12/Interdisciplinarity_and_the_21st_century_research-intensive_university.pdf.

Workshop on Science, Technology and Innovation for SDGs (2017). Report of the Meeting, Songdo Convensia, Incheon, Republic of Korea, 29 November – 1 December 2017, Co-organized by DESA, UNCTAD and UNOSD. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17745Meeting_report_final.pdf.

World Bank (2013). *China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative Society*. Washington, D.C. Available at https://assets.documentcloud.org/documents/696883/world-bank-china-2030.pdf.

World Economic Forum (2015a). *Deep Shift, Technology Tipping Points and Societal Impact*. Geneva. Available at http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf.

_____ (2015b). *The Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth*. Geneva. Available at http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf.

_____ (2016). *The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy*. Geneva. Available at http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf.

The Young Foundation (2012). Social innovation overview: part I, defining social innovation. 7th Framework Programme, the Theoretical, Empirical and Policy Foundations for Building Social Innovation in Europe (TEPSIE), Deliverable No. 1.1. Brussels: European Commission.

Young, Orna, and Enda Young (2016). *Technology for Peacebuilding in Divided Societies: ICTs and Peacebuilding in Northern Ireland*. Queen's Island: Northern Ireland Science Park. Available at https://media.nesta.org.uk/documents/tranconn_bright_ideas.pdf.

Al-Zubari, Waleed K. (2017). Nexus challenges and opportunities. The Water-Energy-Food Nexus in the Arab Region, Policy Brief Series, No. 2. Cairo: League of Arab States.

الاستعراضات الوطنية الطوعية

الإمارات العربية المتحدة (2017). *دولة الإمارات العربية المتحدة وأجندة 2030 للتنمية المستدامة: التميز في التنفيذ*. اللجنة الوطنية لأهداف التنمية المستدامة.

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20155UAE_SDGs_Report_Full_Arabic.pdf.

البحرين (2018). *التقرير الوطني الطوعي الأول لمملكة البحرين لأهداف التنمية المستدامة 2030*. نيويورك: الأمم المتحدة.

https://www.bahrain.bh/wps/wcm/connect/4b146fdc-b2a7-49a6-a00a-56239c5f77ed/SDGs+AR.pdf?MOD=AJPERES.

السعودية (2018). *الاستعراض الطوعي الوطني الأول للمملكة العربية السعودية، المنتدى السياسي الرفيع المستوى لعام 2018م: التحول نحو مجتمعات مستدامة ومرنة*، نيويورك، 9-18 تموز/يوليو 2018.

http://www.sa.undp.org/content/dam/saudi_arabia/docs/Publications/VNR_20233SDGs_Arabic_Report_972018_FINAL.pdf.

دولة فلسطين، مجلس الوزراء (2018). *الاستعراض الوطني الطوعي الأول حول متابعة وتنفيذ خطة التنمية المستدامة 2030*.

http://www.palestinecabinet.gov.ps/WebSite/Upload/Documents/PNVR-Ar.pdf.

قطر، وزارة التخطيط التنموي والإحصاء (2018). *الاستعراض الوطني الطوعي الثاني لدولة قطر لعام 2018 المقدم إلى المنتدى السياسي الرفيع المستوى بشأن التنمية المستدامة*، نيويورك، 9-18 تموز/يوليو 2018.

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19520SDG_Qatar_Draft_10_landscape.pdf.

Chile (2017). *Chile Agenda 2030, Informe Nacional Voluntario, Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 y el Desarrollo Sostenible*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15776Chile.pdf.

China (2016). Executive Summary of China's Actions on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/10744ChinasNationalActionsonthe2030Agenda%20(final).pdf.

Costa Rica (2017). *Reporte Nacional Voluntario de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. San José. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15846Costa_Rica.pdf.

Egypt, Ministry of International Cooperation (2016). *Egypt National Review Report for the Input to the 2016 High-level Political Forum (HLPF) on Sustainable Development*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/10738egypt.pdf.

Egypt, Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform (2018). *Egypt's Voluntary National Review 2018*. Cairo. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20269EGY_VNR_2018_final_with_Hyperlink_9720185b45d.pdf.

Hungary, Ministry of Foreign Affairs and Trade (2018). *Voluntary National Review of Hungary on the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda: Transformation towards sustainable and resilient societies*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20137Voluntary_National_Review_of_Hungary_v2.pdf.

Ireland (2018). *Ireland: Voluntary National Review 2018 - Report on the Implementation of the 2030 Agenda to the UN High-level Political Forum on Sustainable Development*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19382Ireland_Voluntary_National_Review_2018.pdf.

Jordan (2017). *Jordan's Way to Sustainable Development: First National Voluntary Review on the Implementation of the 2030 Agenda*. New York: High-Level Political Forum on Sustainable Development. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/16289Jordan.pdf.

Kenya (2017). *Implementation of the Agenda 2030 for Sustainable Development in Kenya*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15689Kenya.pdf.

Korea (2016). *National Voluntary Review 2016, Year One of Implementing the SDGs in the Republic of Korea: from a Model of Development Success to a Vision for Sustainable Development*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/10632National%20Voluntary%20Review%20Report%20(rev_final).pdf.

Lebanon (2018). *Lebanon Voluntary National Review of Sustainable Development Goals, 2018*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19624LebanonVNR2018.pdf.

Malta (2018). *Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20203Malta_VNR_Final.pdf.

Maroc, Direction de la Coopération Multilatérale et des Affaires Economiques Internationales (2016). *Rapport du Royaume du Maroc concernant les premières mesures en matière de mise en œuvre de l'Agenda 2030 pour le Développement Durable*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/10560NVR%20(Morocco).pdf.

Qatar, Ministry of Development Planning and Statistics (2017). *Qatar Voluntary National Review 2017: Sustainable Development Goals 2030*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/16517Qatar_VNR_2017_En.pdf.

Singapore, Ministry of Foreign Affairs (2018). *Singapore's Voluntary National Review Report to the 2018 UN High-Level Political Forum on Sustainable Development: Towards a Sustainable and Resilient Singapore*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19439Singapores_Voluntary_National_Review_Report_v2.pdf.

Slovakia (2018). Voluntary National Review of the Slovak Republic on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20131Agenda2030_VNR_Slovakia.pdf.

Sudan (2018). *Voluntary National Review 2018 Implementation of Agenda 2030 and the SDGS for Peace and Development in the Sudan*. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21741VNR_Sudan.pdf.

الحواشي

الفصل 1

1. A/RES/55/2.
2. الأمم المتحدة، 2015.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2016a.
4. O'Connor and others, 2016.
5. Kenny and Patel, 2017.
6. https://www.undocs.org/pdf?symbol=ar/E/2012/31.
7. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2017b.
8. United Nations Development Programme (UNDP), 2016a.
9. Huawei Technologies, 2017.
10. Young and Young, 2016.
11. http://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2015/08/AAAA_Outcome.pdf.
12. منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، 2018.
13. E/ESCWA/TDD/2017/1.
14. E/ESCWA/SDPD/2015/3.
15. E/ESCWA/TDD/2017/1.
16. E/ESCWA/TDD/2015/3.
17. Wafula, 2016.
18. https://sustainabledevelopment.un.org/partnerships/.
19. https://www.wbcsd.org/Overview/Events/WBC-events/LCTPi-7.
20. UNDP, 2016b.
21. United Nations Sustainable Development Goals Knowledge Platform, 2016.
22. Wernli and Darbellay, 2016.
23. Global Science technology and innovation Conferences, 2017.
24. E/ESCWA/SDPD/2015/2.
25. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), 2017.
26. Price Waterhouse Cooper PwC, 2015.
27. Business and Sustainable Development Commission, 2017a.
28. Business and Sustainable Development Commission, 2017b.

الفصل 2

29. OECD and Eurostat, 2005.
30. Kotsemir and Meissner, 2013.
31. المرجع نفسه.
32. Benoit, 2006.
33. E/ESCWA/TDD/2017/1, pp. 39-43.
34. McKinney, 2017.
35. The Innovation Policy Platform, n.d.
36. Petrariu, Bumbac and Ciobanu, 2013.

37. Cainelli, Evangelista and Savona, 2004.
38. Shukla, 2017.
39. UNCTAD, 2017a.
40. E/ESCWA/TDD/2017/TECHNICAL PAPER.1.
41. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Institute for Statistics (UIS), n.d.
42. Bello, 2018.
43. International Telecommunication Union (ITU), 2017.
44. Mazzucato and Penna, 2016.
45. Mazzucato, 2015.
46. European Commission, 2009.
47. Nicholls and Murdock, 2012.
48. E/ESCWA/TDD/2017/1.
49. يُعتبر تهميش الإناث في قطاع التكنولوجيا المتقدمة قضيةً جديةً بامتياز. ففي السويد، مثلاً، تطالب ثلاث منظمات بالمساواة بين الجنسين في مجال ريادة الأعمال والابتكار. وقامت الوكالة السويدية للابتكار (Vinnova) مؤخراً بتمويل مشروع بحثي في جامعة لوليا (Luleå) السويدية لوضع سياسات تساعد النساء على تحقيق أفكارهنّ الابتكارية والحصول على مكانة لائقة في القطاعات التكنولوجية التي يغلب عليها الطابع الذكوري. http://dspace.mah.se/bitstream/handle/2043/18345/An%20Ecosystem%20for%20Social%20Inn.ovation-final.pdf?sequence=2.
50. The Theoretical, Empirical and Policy Foundations for Building Social Innovation in Europe, 2014.
51. The Young Foundation, 2012.
52. The Theoretical, Empirical and Policy Foundations for Building Social Innovation in Europe, 2014.
53. Halabi, Kheir and Cochrane, 2017.
54. https://techfugees.com/.
55. Clouton and others, 2015.
56. European Commission, 2015.
57. DIGICULT, 2015.
58. Smith, 2017.
59. Chahine, 2017.
60. Buckner, Beges and Khatib, 2012.
61. https://www.mitefarab.org.
62. https://www.livingknowledge.org/science-shops/about-science-shops/.
63. Abdou and others, 2016.
64. Halabi, Kheir and Cochrane, 2017.
65. منظمات المجتمع المدني المستهدفة هنا هي المنظمات الوطنية غير الربحية.
66. Khalaf, Ramadan and Stolleis, 2014.
67. https://www.mbrcgi.gov.ae/.
68. UNCTAD, 2017a.
69. Foster and Heeks, 2015.
70. UNCTAD, 2017a.
71. OECD, 2015b.
72. المرجع نفسه، ص. 10.
73. Foster and Heeks, 2016.
74. Piketty, 2014.
75. Foster and Heeks, 2016, pp. 4-6.
76. Khan, 2016.
77. http://innovationcouncilarchive.nic.in/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=34.
78. OECD, 2013.
79. E/ESCWA/TDD/2017/TECHNICAL PAPER.1.
80. Foster and Heeks, 2016, pp. 9-12.

.81 Smith, Fressoli, and Thomas, 2014.
.82 Fressoli and others, 2014.
.83 Pansera and Sarkar, 2016.
.84 Smith and Stirling, 2016.
.85 E/ESCWA/TDD/2017/1.
.86 Pansera and Sarkar, 2016.
.87 Anderson, 2012.
.88 http://www.switchmed.eu/en/corners/civil-society.
.89 Regional Activity Centre for Sustainable Consumption and Production, 2015.
.90 Chesbrough, 2003.
.91 Tremblay and Yagoubi 2017.
.92 https://www.boardofinnovation.com/list-open-innovation-crowdsourcing-examples/.
.93 European Commission, 2016.
.94 https://www.ushahidi.com/.
.95 https://www.girleffect.org/what-we-do/mobile-platforms/tega/.
.96 UNCTAD, 2017a.
.97 كثيرةٌ هي المبادرات العالمية المفتوحة التي تعزز التعاون وتساعد في تطوير معدات علمية مفتوحة ومنخفضة الكلفة لصالح البلدان النامية. وتشمل هذه المبادرات تلك التي أطلقتها مؤخراً المنظمة الأوروبية للبحوث النووية، والمبادرة التي نظمتها مؤسسة التدريس والبحث في العلوم الطبيعية من أجل التنمية في أفريقيا (TReND)، والمبادرة المفتوحة المصادر في مجال العلوم العصبية (OpenNeuroscience)، ومختبر بادن (Baaden Lab). ولمزيد من المعلومات، يمكن الاطلاع على https://open-labware.net/.
.98 UNCTAD, 2017a.
.99 اليونسكو، 2018.
.100 https://www.gktoday.in/gk/things-you-wanted-to-know-about-reverse-innovation/ (accessed on 15 July 2019).

الفصل 3

.101 http://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2015/08/AAAA_Outcome.pdf.
.102 UNCTAD/TIR/2018.
.103 Schwab, 2016.
.104 OECD, 2016c.
.105 KPMG, 2017.
.106 OECD, 2017b.
.107 المرجع نفسه.
.108 OECD, 2016c.
.109 OECD, 2015c.
.110 OECD, 2015a.
.111 World Economic Forum, 2015a.
.112 Akyildiz and others, 2015.
.113 Ellen MacArthur Foundation, 2016.
.114 OECD, 2015a.
.115 McKinsey and others, 2017.
.116 OECD, 2015a.
.117 عبد الواحد، 2016.
.118 World Economic Forum, 2015b.
.119 OECD, 2016b.
.120 OECD, 2015a.
.121 Helbing, 2015.
.122 OECD, 2016c.
.123 OECD, 2017a.

124. McKinsey and others, 2017.
125. OECD, 2017a.
126. IBM Institute for Business Value, 2016.
127. World Economic Forum, 2015a.
128. Bheemaiah, 2015.
129. OECD, 2016c.
130. OECD, 2017b.
131. World Economic Forum, 2015a.
132. المرجع نفسه.
133. OECD, 2017c.
134. OECD, 2017b.
135. Betts and Bloom, 2014.
136. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), n.d.
137. OECD, 2017b.
138. Tesh, 2016.
139. United Nations Development Programme, Global Centre for Public Service Excellence (UNDP-GCPSE), 2015.
140. UNDP-GCPSE, 2018.
141. NIDO, 2015.
142. Abdul Wahed, 2017.
143. http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/gender-and-science/for-women-in-science-programme/; https://en.wikipedia.org/wiki/L%27Or%C3%A9al-.UNESCO_For_Women_in_Science_Awards.

الفصل 4

144. http://www.alecso.org/newsite/sectors/sciences.html.
145. https://www.unescwa.org/events/arab-forum-sustainable-development-2019.
146. http://www.pm.gov.jo/upload/files/Jordan2025-ar.pdf.
147. https://www.vision2021.ae.
148. البرنامج الوطني التنموي لـ سورية ما بعد الحرب هو برنامج عمل حكومي تم اعتماده بقرار رئاسة مجلس الوزراء رقم 1/1549 بتاريخ 2017/2/8.
149. https://www.2040.om.
150. http://www.palestinecabinet.gov.ps/Website/ar/Publication/?CatId=9.
151. https://www.diwan.gov.qa/about-qatar/qatar-national-vision-2030.
152. www.newkuwait.gov.kw.
153. https://www.ihyalibya.com/lv/.
154. http://sdsegypt2030.com.
155. http://www.environnement.gov.ma/ar/strategies-programmes-ar/sndd-ar.
156. http://vision2030.gov.sa.
157. https://sustainabledevelopment.un.org/vnrs.
158. http://www.arabdevelopmentportal.com/ar/publication/first-national-report-sustainable-.development-goals-sdgs.

تتناول هذه الدراسة أهمية النُهُج الجديدة للابتكار والتكنولوجيات الحديثة في السياسات التنموية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتستعرض المفهوم العام للابتكار وتأثيره على رفاه الشعوب بعد أن تحوّل من تعريف علمي محدد إلى مفهوم أكثر مرونةً يغطي طيفاً واسعاً من الأنشطة بدءاً بالاكتشاف وصولاً إلى التطبيق العملي لمعرفة جديدة. وتشمل النُهُج الجديدة للابتكار، بالإضافة إلى النهج الخطي الأساسي، الابتكار الموجّه بالمهام، والابتكار الاجتماعي، والابتكار الاحتوائي، والابتكار القاعدي، والابتكار المفتوح والتعاوني، والابتكار العكسي. وتتضمن الدراسة تقييماً لمساهمة كل من النُهُج المذكورة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية ورصداً لعوامل النجاح التابعة لكل نهج لدى استخدامه في سياسات الابتكار.

وتتناول الدراسة الرابط بين الابتكار والتكنولوجيا، ولا سيما على أعتاب ثورة صناعية كاسحة تقودها أربع مجموعات تكنولوجية، هي تكنولوجيا المواد، والتكنولوجيا الرقمية، والتكنولوجيا البيولوجية، وتكنولوجيا الطاقة والبيئة. وتحلّل تأثير هذه المجموعات على النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للحياة، وتستعرض بعض التكنولوجيات الواعدة للمنطقة العربية مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتات وغيرها. وتقدّم الدراسة أيضاً أربع مجموعات من التوصيات الموجّهة إلى الدول العربية من أجل دمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في خططها الوطنية لتحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030 بما يتوافق مع إمكانياتها وتوقعاتها من العلوم والتكنولوجيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المستدامة.

19-00591