الأمم المتحدة

E/CN.16/2016/2

المجلس الاقتصادي والاجتماعي

Distr.: General
26 February 2016
Arabic
Original :English

اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية

الدورة التاسعة عشرة

جنيف، ٩-١٣ أيار/مايو ٢٠١٦

البند ٣(أ) من جدول الأعمال المؤقت

المدن والبنى التحتية الذكية

تقرير الأمين العام

موجز تنفيذي

يعرض هذا التقرير الاتجاهات الرئيسية في مجال التحضر وروابطها بخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠. ويقدم تفسيراً لمصطلح المدينة الذكية، ويصف المكونات الرئيسية للبنى التحتية الذكية. ويوضح التحديات الخمسة الرئيسية التي تواجه تنفيذ مشاريع البنى التحتية الذكية، والمتصلة بما يلي: (أ) توطين البنى التحتية الذكية؛ (ب) الفجوات في المهارات؛ (ج) نقص التمويل؛ (د) تطبيق نموذج مناسب للحوكمة؛ (هـ) الشمولية. وأخيراً، يبرز التقرير الدور الرئيسي للأوساط المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار في مواجهة هذه التحديات، ويعرض بعض المبادئ الأساسية التي قد تساعد في إرشاد أعمال تصميم وإنشاء المدن الذكية.

GE.16-03074(A)

1603074

الرجاء إعادة الاستعمال

مقدمة

١- اختارت اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية (اللجنة)، في دورتها الثامنة عشرة المعقودة في أيار/مايو ٢٠١٥، موضوع المدن والبنى التحتية الذكية ليكون أحد الموضوعين ذوي الأولوية لفترة ما بين الدورات ٢٠١٥-٢٠١٦.

٢- وللإسهام في تحسين فهم هذا الموضوع ومساعدة اللجنة في مداولاتها أثناء دورتها التاسعة عشرة، نظمت أمانتها اجتماعاً لفريق المناقشة المنعقد بين الدورات في الفترة من ١١ إلى ١٣ كانون الثاني/يناير ٢٠١٦ في بودابست. ويستند هذا التقرير إلى ورقة المناقشة التي أعدتها أمانة اللجنة[(١)]، واستنتاجات الفريق، ودراسات الحالات القطرية التي ساهم بها أعضاء اللجنة، وغير ذلك من المطبوعات ذات الصلة.

٣- ودرست اللجنة موضوع تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لأغراض استدامة المدن والمجتمعات المحلية شبه الحضرية باعتباره أحد موضوعيها ذوي الأولوية للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣، وصدر عن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) في عام ٢٠١٥ منشور مفصل عن هذا الموضوع[(٢)]. ويستند الموضوع الحالي عن المدن والبنى التحتية الذكية إلى العمل السابق المذكور للجنة. ويتمثل الهدف من هذا التقرير في إظهار الدور الرئيسي للعلم والتكنولوجيا والابتكار، بما يشمل تكنولوجيات المعلومات والاتصالات، في تصميم وإنشاء وإدارة المدن والبنى التحتية الذكية. ويناقش الفصل الأول الاتجاهات الرئيسية للتحضر وروابطها مع خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠. ويقدم الفصل الثاني تفسيراً لمصطلح المدينة الذكية، ويصف المكونات الرئيسية للبنى التحتية الذكية. ويوضح الفصل الثالث بعض التحديات التي تواجه تنفيذ مشاريع البنى التحتية الذكية ودور العلم والتكنولوجيا والابتكار في التصدي لها. أما الفصل الرابع فيعرض بعض المبادئ الرئيسية في تصميم المدن الذكية والنُهُج السياساتية. ويختتم الفصل الخامس هذا التقرير بموجز للنتائج والمقترحات.

أولاً- اتجاهات التحضر

٤- يشكل التحضر السريع ظاهرة عالمية. ففي عام ٢٠٠٨، ولأول مرة في تاريخ البشرية، أضحى سكان الحضر أكثر من سكان الريف. وترجح التقديرات الحالية أنه بحلول عام ٢٠٣٠،

(١) متاح على الموقع التالي: http://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=941. وكل العروض والمساهمات المقدمة إلى فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة والمذكورة في هذا التقرير موجودة على هذا الموقع الشبكي. وكل المواقع الشبكية المذكورة في هذا التقرير تم الاطلاع عليها في ٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٦.

(٢) UNCTAD, 2015, *Science, Technology and Innovation for Sustainable Urbanization* (New York and Geneva, United Nations publication).

سيعيش في المدن ٦٠ في المائة من سكان العالم، مع تركز متزايد في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية. ويمكن لهذه النسبة أن ترتفع إلى الثلثين بحلول عام ٢٠٥٠[٣]. وبمقارنة المعدل المتوقع لنمو سكان الحضر عبر المناطق، يتضح أن البلدان في الفئة منخفضة الدخل ستواجه نمواً أسرع بكثير في سكان الحضر من البلدان في الفئات مرتفعة الدخل[٤]. وتشير أحدث التقديرات إلى أن نمو المناطق الحضرية في العقود الثلاثة الأولى من القرن الحادي والعشرين سيكون أكبر من التوسع الحضري المتراكم على مدى تاريخ البشرية بأسره[٥]. وتسهم المدن بحوالي ٧٠ في المائة من استهلاك الطاقة وانبعاث غاز الدفيئة على مستوى العالم ولكنها تحتل ٥ في المائة فقط من الكتلة الأرضية[٦]. وتقترن هذه الاتجاهات بزيادة غير مسبوقة في الطلب على المياه، والأرض، ومواد البناء، والغذاء، وتدابير مواجهة التلوث، وإدارة النفايات. ومن ثم تعاني المدن من ضغط مستمر لتوفير خدمات ذات جودة أفضل، وتعزيز التنافسية الاقتصادية المحلية، وتحسين توصيل الخدمات، وزيادة الكفاءة والحد من التكاليف، وزيادة الفعالية والإنتاجية، ومواجهة قضايا الازدحام والبيئة. وهذه الضغوط تحفز المدن على اللجوء إلى الحلول الذكية وتجربة مختلف تطبيقات البنى التحتية الذكية.

١-١ التحضر وخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠

٥- تقدم خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ وخطة عمل أديس أبابا واتفاق باريس المبرم في سياق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ هيكلاً داعماً لتناول هذا الموضوع المتسم بالأولوية. فخطة عام ٢٠٣٠ تولي أهمية كبيرة للقضايا المتعلقة بالتحضر المستدام، ولا سيما في الهدف ١١: جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة. ولكن تحدي التحضر يرتبط أيضاً وبشكل معقد بأهداف التنمية المستدامة الأخرى. ومن الواضح أنه ليس من الممكن تحقيق التنمية المستدامة من دون تنمية حضرية مستدامة. ومن المقرر أن ينعقد مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالإسكان والتنمية الحضرية المستدامة (الموئل الثالث) في كويتو في الفترة من ١٧ إلى ٢٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦، ومن المتوقع أن يتيح الفرصة لمناقشة خطة حضرية جديدة تركز على السياسات والاستراتيجيات التي يمكن

---

(٣) United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2014, *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision* (New York).

(٤) المرجع نفسه.

(٥) KC Seto and S Dhakal, 2014, Human settlements, infrastructure and spatial planning, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change* (New York, Cambridge University Press).

(٦) Scientific and Technical Advisory Panel, 2014, Sustainable urbanization policy brief, Global Environment Facility و United Nations Environment Programme, 2015, Cities and climate change، متاح على الموقع التالي: http://www.unep.org/resourceefficiency/Policy/ResourceEfficientCities/FocusAreas/CitiesandClimateChange/tabid/101665/Default.aspx.

أن تسفر عن التسخير الفعال للطاقات والقوى الكامنة وراء التحضر (انظر: http://unhabitat.org/habitat-iii-conference/). ويتوقع أن تضطلع المدن الذكية بدور هام في هذه الخطة الجديدة للتحضر.

ثانياً- المدن والبنى التحتية الذكية

٢-١ تعريف المدينة الذكية

٦- ليس هناك تعريف قياسي مقبول عموماً للمدينة الذكية أو مجموعة من المصطلحات الخاصة بها. ففي عام ٢٠١٤، حلل تقرير للاتحاد الدولي للاتصالات أكثر من ١٠٠ تعريف يتعلق بالمدن الذكية، وأسفر التحليل عن التعريف التالي: "المدينة الذكية المستدامة هي مدينة مبتكرة تقوم على استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من الوسائل لتحسين نوعية الحياة وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية والقدرة على المنافسة، مع ضمان تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة والمقبلة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية"[(٧)]. وتُبذل حالياً عدة جهود من أجل وضع مؤشرات أداء رئيسية وشاملة للمدن الذكية. ويعمل فريق مشترك بين الوكالات تابع للأمم المتحدة على وضع مجموعة من مؤشرات الأداء الرئيسية بهدف تحويلها إلى مؤشر عالمي للمدن الذكية المستدامة[(٨)]. وتكشف التحليلات لمختلف تعريفات مصطلح المدينة الذكية عن أن التعريفات المختلفة تشدد على جوانب مختلفة. ومن ثم تحتاج الحكومات والجهات صاحبة المصلحة إلى العمل معاً من أجل وضع فهم مشترك لمعنى المدينة الذكية في سياقاتها الخاصة على الصعيد الوطني أو على مستوى المدن.

٧- ويتيح مفهوم المدينة الذكية فرصاً متنوعة على اختلاف البلدان. فالحاجة العاجلة للمدن بالنسبة للبلدان النامية تتمثل في توفير بنى تحتية حضرية ملائمة لمسايرة سرعة التحضر المتزايدة. وفي سياق الوفاء بالطلب على البنى التحتية، فإن تطبيقات البنى التحتية الذكية تفتح طريقاً أمام هذه المدن لتحقيق طفرات في التكنولوجيا[(٩)]. وفي البلدان النامية، يتمثل التحدي عادة في الحفاظ على أنظمة بنى تحتية متوارثة لا يمكن التخلي عنها بسبب التكلفة والحيز

(٧) International Telecommunication Union, 2014, Smart sustainable cities: An analysis of definitions, Focus Group Technical Report، متاح على الموقع التالي: http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx.

(٨) D Carriero, 2015, United smart cities: Towards smarter and more sustainable cities، قُدِّم في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة. و B Jamoussi, 2015, Shaping tomorrow's smart sustainable cities today، قُدِّم في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة.

(٩) Deloitte, 2014, Africa is ready to leapfrog the competition through smart cities technology، متاح على الموقع التالي: http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/za/Documents/public-sector/ZA_SmartCities_12052014.pdf.

واعتبارات أخرى. وفي هذه البلدان، يمكن لتطبيقات المدن الذكية أن تركز أكثر على تيسير الاستخدام الأمثل لموارد البنى التحتية القائمة ورصد عمليات هذه الموارد المتوارثة. ولكن في سياقي البلدان النامية والمتقدمة على السواء، يتعين أن يكون الدافع الأساسي وراء تطبيقات البنى التحتية الذكية هو تلبيتها لاحتياجات المجتمع في مجال التنمية المستدامة.

٢-٢ البنى التحتية الذكية

٨- توفر البنى التحتية الذكية الأساس لجميع المواضيع الرئيسية المرتبطة بالمدينة الذكية، بما في ذلك الناس الأذكياء، والتنقل الذكي، والاقتصاد الذكي، والمعيشة الذكية، والحوكمة الذكية، والبيئة الذكية. وتتمثل السمة الرئيسية التي تشكل الأساس لمعظم هذه المكونات في أنها مترابطة وتنتج بيانات يمكن استخدامها بذكاء لضمان الاستخدام الأمثل للموارد وتحسين الأداء. ويعرض هذا الفرع بعض المكونات الأساسية للبنى التحتية للمدينة الذكية ويختم بإلقاء الضوء على الحاجة إلى اتباع نهج متكامل في التعامل مع هذه البنى التحتية.

المباني الذكية

٩- يعمل المبنى الذكي على تكامل النظم المادية المختلفة الموجودة بأسلوب ذكي من أجل ضمان عمل كل النظم معاً بطريقة مثلى تتسم بالكفاءة. ويمكن لنظم إدارة المباني الذكية أن تحسن من كفاءة استهلاك الطاقة في المبنى، وتقلل من النفايات، وتضمن استخدام أمثل للمياه، مع تحقيق فعالية التشغيل ورضاء السكان. ومن المقدر أن تنفيذ حلول المباني الذكية يمكن أن يوفر ما يصل إلى ٣٠ في المائة من استخدام المياه و٤٠ في المائة من استخدام الطاقة ويقلل إجمالي تكاليف صيانة المباني بنسبة تتراوح بين ١٠ في المائة و٣٠ في المائة[١٠]. وفي النمسا على سبيل المثال، يُعترف بالمبنى المكتبي الشاهق المولد للطاقة (plus-energie-bürohochhaus) باعتباره أول مبنى مكتبي ذكي، حيث يضخ في الشبكة طاقة أكثر مما يستهلك[١١].

التنقل الذكي

١٠- يتمثل الوصف الأفضل للتنقل الذكي في اعتباره النُهُج التي تقلل من الازدحام وتعزز خيارات النقل الأسرع والأرخص والأكثر مراعاة للبيئة. وتستخدم معظم نظم التنقل الذكي البيانات المجمعة من مصادر متنوعة عن أنماط التنقل من أجل المساعدة على تحقيق الحالة المثلى في ظروف المرور بشكل شمولي. وتشمل نظم التنقل الذكي نظم النقل الجماعي وكذلك نظم التنقل الفردي التي تبرز المشاركة في استخدام الدراجات والسيارات والمركبات، ومؤخراً النقل عند

(١٠) Honeywell and Ernst and Young, 2015, Smart buildings make smart cities، متاح على الموقع التالي: http://honeywell.com/News/Documents/Smart_Building_Smart_City_WhitePaper_DOWNLOAD.PDF.

(١١) معلومات مقدمة من النمسا إلى أمانة اللجنة. انظر أيضاً: UniverCity, 2015, Overview، متاح على الموقع التالي: http://univercity2015.net/en/standorte/getreidemarkt/plus_energy_office_high_rise_building/overview/.

الطلب[١٢]. وعلى سبيل المثال، أسفر نظام المشاركة في استخدام الدراجات في ساوباولو، البرازيل، عن تجنب انبعاث ٥٧٠ طناً من ثاني أكسيد الكربون منذ بدأ في عام ٢٠١٢ (انظر: http://ww2.mobilicidade.com.br/bikesampa/home.asp)[١٣]. وتنشأ نماذج أعمال تجارية جديدة ومبتكرة تعزز مفاهيم المشاركة والراحة واستخدام التكنولوجيا (مثل نظامي Uber وOla لسيارات الأجرة). ويلزم إجراء المزيد من البحوث من أجل التحديد الكمي لأثر هذه النماذج على الازدحام المروري وتواتر استخدام المركبات في المدن. وتعمل نظم النقل الذكية على تكامل مصفوفة خيارات النقل المتعدد الوسائط بأسرها في المدينة، بما يشمل التنقل الفردي والنقل الجماعي على السواء، بأسلوب يتسم بالكفاءة. وعادة ما تشتمل نظم النقل الذكية الحديثة على أمور منها شبكة من أجهزة الاستشعار، ونقل عام متتبع من النظام العالمي لتحديد المواقع، وإشارات مرور دينامية، ولوحات توفير المعلومات للمسافرين، وأجهزة لقراءة لوحات تسجيل المركبات آلياً، ونظم دوائر تلفزيونية مغلقة، ووسائل تسهيل الملاحة، ونظم الإشارة، والأهم من ذلك القدرة على تكامل البيانات المباشرة من معظم تلك المصادر. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسينات في السلامة، وإدارة الشبكات، وازدحام المرور، والأداء البيئي، وإمكانية الوصول، والراحة، وتصور الجمهور. وعلى سبيل المثال، تعمل بوزنان، بولندا، حالياً على تشغيل نظام نقل ذكي حديث. وواجه هذا المشروع بعض التحديات التي ظهرت أثناء تنفيذه وشملت نقص الموظفين من أصحاب المهارات، ومسائل تتعلق بقابلية التشغيل المتبادل وحالات تأخير غير متوقعة في إنشاء مكونات البنى التحتية المادية[١٤].

الطاقة الذكية

١١- تستخدم نظم إدارة الطاقة الذكية أجهزة الاستشعار، والعدادات المتطورة، ومصادر الطاقة المتجددة، وأجهزة التحكم الرقمية، وأدوات تحليلية لتوزيع الطاقة واستخدامها بشكل آلي ومرصود وعلى النحو الأمثل. وتعمل هذه النظم على تحقيق الحالة المثلى في تشغيل الشبكات واستخدامها عن طريق موازنة الاحتياجات الخاصة بمختلف أصحاب المصلحة المعنيين (من المستهلكين والمنتجين ومقدمي الخدمة). وهناك عدد من الابتكارات في البنى التحتية للطاقة الذكية، مثل التوليد الموزَّع للطاقة المتجددة، والشبكات بالغة الصغر، وتكنولوجيات الشبكات الذكية، وتخزين الطاقة، ونظام الاستجابة الآلية للطلب، والمحطات الافتراضية للطاقة، وابتكارات جانب الطلب مثل المركبات الكهربائية والأجهزة الذكية. وتوفر هذه الابتكارات شبكة ممتدة من أجهزة الطاقة الذكية في أنحاء المدينة، مع رؤية تفصيلية لأنماط استهلاك الطاقة، مما يمكن البرامج المجتمعية لرصد الطاقة ويحسن من كفاءة استخدام الطاقة في المباني. وتشكل الشبكات الذكية

(١٢) تشمل الأمثلة النقل السريع بالحافلات في اسطنبول، تركيا؛ وفي جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا؛ وفي مكسيكو سيتي؛ والنقل الجماعي السريع في بيجين ونيودلهي وسنغافورة.

(١٣) معلومات مقدمة من غرفة التجارة الدولية إلى أمانة اللجنة.

(١٤) بولندا، ٢٠١٥، مساهمة قدمت في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة.

مكوناً رئيسياً في البنى التحتية للطاقة الذكية. ويمكن تعريف الشبكة الذكية بأنها "نظام لتوصيل الكهرباء من نقطة التوليد إلى نقطة الاستهلاك بالتكامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز عمليات الشبكة وخدمات المستهلك والمكاسب البيئية"(١٥). وتنفَّذ الشبكات الذكية في أنحاء العالم بالبلدان المتقدمة والنامية على السواء. فعلى سبيل المثال، يستخدم مشروع مدينة كاشيوانوها الذكية في اليابان شبكة ذكية تستند إلى نظام لإدارة الطاقة على نطاق المنطقة يجمع نظم إدارة الطاقة المنزلية، والرصد المباشر للإمداد من الطاقة والطلب عليها، وإدارة الطاقة ذاتية الدعم، مع التخصيص الأمثل للطاقة المنتجة والمخزنة(١٦).

المياه الذكية

١٢- تحاول المدن باستمرار حل مشاكل ندرة المياه باستخدام تكنولوجيات مبتكرة وتحسين إدارة المياه. ويعد تحسين استخدام العدادات وإدارة التدفق أساسياً في أي نظام جيد لتوزيع المياه. ويستخدم نظام إدارة المياه الذكي التكنولوجيا الرقمية للمساعدة على توفير المياه، وتقليل التكاليف، وزيادة الموثوقية والشفافية في توزيع المياه. وتُغطى شبكات الأنابيب المادية بشبكات البيانات والمعلومات. فالنظام عادة يحلل بيانات التدفق والضغط المتاحة لتحديد أوجه الخلل (مثل حالات التسرب) آنياً من أجل تحسين إدارة تدفق المياه. ويمكن توفير معلومات آنية للمستهلكين عن حالة المياه ومعلومات ذات صلة من أجل المساعدة على حفظ المياه، مما يخفض من قيمة فواتير المياه. وعلى سبيل المثال، وفي إطار إدخال تحسينات على نظام إمدادات المياه، قامت مومباي، الهند، بتركيب عدادات مياه ذكية يمكن التحكم فيها عن بعد، مما أدى إلى خفض في تسرب المياه بنسبة ٥٠ في المائة(١٧).

الإدارة الذكية للنفايات

١٣- يتزايد إنتاج النفايات بمعدل أسرع من معدل التحضر(١٨). وتزداد الصعوبة أمام المدن في تحديد مصادر مختلف أنواع النفايات التي يمكن إعادتها إلى دورة حياة المستهلك وفرزها واستخدامها. وتشمل إدارة النفايات عادة رصد النفايات وجمعها ونقلها وتجهيزها وإعادة

---

(١٥) United States of America Department of Energy, in Cisco, 2010, Cisco smart grid: Substation automation solutions for utility operations، متاح على الموقع التالي: http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/2000-series-connected-grid-routers/white_paper_c11_593673.pdf.

(١٦) اليابان، ٢٠١٥، مساهمة قدمت في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة.

(١٧) J Polson, 2013, Water losses in India cut in half by smart meters, *Bloomberg News*, 15 March، متاح على الموقع التالي: http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-03-15/water-losses-in-india-cut-in-half-by-smart-meters-itron.

(١٨) D Hoornweg and P Bhada-Tata, 2012, What a waste: A global review of solid waste management, Urban Development Series Knowledge Papers No. 15, World Bank، متاح على الموقع التالي: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf.

تدويرها والتخلص منها. وتعمل نظم الإدارة الذكية للنفايات على تقليل النفايات وتصنيف أنواعها من المصدر، وتطوير أساليب لمعالجتها بالشكل السليم. ويمكن استخدام هذه النظم لتحويل النفايات إلى مورد وإنشاء اقتصادات دائرية. وتتمثل فوائدها الرئيسية في تحسين كفاءة جمع النفايات ونقلها وفرزها وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها. ويتمثل أحد الأوجه الرئيسية لعدم كفاءة إدارة النفايات في عدم القدرة على التنبؤ بموعد نقل النفايات، فكثيراً ما تُرسل الشاحنات لجمع النفايات عندما تكون الصناديق غير ممتلئة. وتوفر أجهزة الاستشعار وإمكانية الاتصال وعملية ربط الأشياء بالإنترنت سبلاً للحد من التكاليف الإضافية الناجمة عن هذا النقص في الكفاءة. وتُمكِّن نظم الإدارة الذكية للنفايات رصد تحرك مختلف أنواع النفايات، ويمكن الاستفادة من التكنولوجيا لتحسين فهم وإدارة تدفق النفايات من المصدر إلى مرحلة التخلص منها. ويجري تجربة هذه المشاريع في سانتاندر بإسبانيا، والشارقة بالإمارات العربية المتحدة.

الرعاية الصحية الذكية[١٩]

١٤- تتسم صحة ورفاه سكان الحضر بأهمية خاصة فيما يتعلق باستدامة المناطق الحضرية والنظم الإيكولوجية التي تدعمها. ويمكن للمدن الذكية أن تطور القدرة على استخدام التكنولوجيا مثل البيانات الضخمة لإعداد التوقعات أو تحديد النقاط الساخنة المتعلقة بصحة السكان (مثل الأوبئة أو آثار الظواهر الجوية بالغة الشدة على الصحة)[٢٠]. وتحول الإدارة الذكية للرعاية الصحية البيانات الصحية إلى رؤى سريرية وتجارية، تشمل السجلات الصحية الرقمية، والخدمات الصحية المنزلية، ونظم التشخيص والعلاج ورصد حالة المريض عن بعد. وتيسر أيضاً توفير الرعاية الصحية باستخدام التكنولوجيات الذكية المتصلة بالشبكات والتي تساعد على رصد الحالة الصحية للمواطنين. وتمكن من نقل التركيز إلى الوقاية عوضاً عن العلاج، مع نظرة أشمل للرعاية ككل، والحياة الصحية، وإدارة الحفاظ على الصحة. وتتمتع النظم الذكية للرعاية الصحية بإمكانيات كبيرة في المجتمعات المسنة في البلدان المتقدمة، وقد تقلل من عدم المساواة في الرعاية الصحية بين الفئات مرتفعة ومنخفضة الدخل. وتشمل أمثلة نُهُج الرعاية الصحية الذكية تعهيد الجموع لجمع البيانات عن الأوبئة والتنبؤ بتفشيها واتخاذ الاحتياطات اللازمة، وجمع العلامات الحيوية للمريض والبيانات عن صحته عن بُعد لأغراض التشخيص، وإعداد إنذارات آلية للمرضى فيما يتعلق بالدواء والفحوص الطبية. وفي أفريقيا على سبيل المثال، يستخدم مشروع الطب المتنقل في المناطق الريفية التكنولوجيا المحمولة المتاحة محلياً

(١٩) يتضمن هذا البند معلومات مقدمة إلى أمانة اللجنة من اللجنة العلمية ومكتب البرامج الدولي التابعين للمجلس الدولي للعلوم، البرنامج العلمي المتعدد التخصصات: Health and Well-being in the Changing Urban Environment: A Systems Analysis Approach.

(٢٠) S Jayasinghe, 2015, Social determinants of health inequalities: Towards a theoretical perspective using systems science, *International Journal for Equity in Health*, 14:71، متاح على الموقع التالي: http://www.equityhealthj.com/content/14/1/71.

لمساعدة أخصائيي الرعاية الصحية على إبلاغ أقرب عيادة بالأعراض وتلقي المشورة العلاجية وتعليمات الإحالة في حالات الطوارئ وتوفير المعلومات عن انتشار عبء المرض في القرية أو المجتمع المحلي (انظر: www.medicmobile.org).

الطبقات الرقمية الذكية

١٥- تساعد البنية التحتية الرقمية الذكية على زيادة فهم العمليات والتحكم فيها وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المحدودة في المدينة. ومن بين عروض القيمة الرئيسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدينة الذكية القدرة على التقاط المعلومات وتبادلها في الوقت المناسب. وفي حال توفير المعلومات آنياً وبدقة، قد يتسنى للمدن اتخاذ الإجراءات اللازمة قبل تفاقم أي مشكلة. ومن بين سبل دراسة البنى التحتية الرقمية شكل الطبقات الرقمية الداعمة المختلفة، وذلك على النحو التالي:

(أ) الحضر: الطبقة التي تلتقي فيها البنى التحتية المادية والرقمية. وتشمل الأمثلة المباني الذكية، والتنقل الذكي، والشبكات الذكية (للمرافق مثل المياه والكهرباء والغاز)، ونظم الإدارة الذكية للنفايات؛

(ب) أجهزة الاستشعار: تشمل هذه الطبقة الأجهزة الذكية التي تقيس وترصد مختلف بارامترات المدينة وبيئتها؛

(ج) قابلية الاتصال: تنطوي هذه الطبقة على نقل البيانات والمعلومات من مستوى أجهزة الاستشعار إلى التخزين ومجمعات البيانات لإجراء المزيد من التحليل؛

(د) التحليل المنطقي للبيانات: تنطوي هذه الطبقة على تحليل البيانات التي تجمعها مختلف نظم البنى التحتية الذكية للمساعدة على التنبؤ ببعض الأحداث (مثل الازدحام المروري)؛

(هـ) التشغيل الآلي: طبقة الواجهة البينية التمكينية الرقمية التي تمكن من تشغيل عدد كبير من الأجهزة بشكل آلي وقابلية التوسع فيها عبر نطاقات وتخصصات متعددة.

١٦- وكثيراً ما يتطلب تنفيذ تكنولوجيات المدينة الذكية شبكة عريضة النطاق تكون قوية وموثوقة ومعقولة التكلفة، ونظاماً إيكولوجياً يتسم بالكفاءة لربط الأشياء بشبكة الإنترنت والقدرة على الاستفادة من البيانات الضخمة التي يتم توليدها[٢١].

(٢١) مثلا، كانت إحدى الخطوات الأولية المتخذة في إطار مشروع مدينة ووشي (Wuxi) الذكية في الصين هي تجهيز أكثر من ٣ ٠٠٠ حافلة بتقنية الاتصال اللاسلكي المجانية وإنشاء حوالي ٤٠ ٠٠٠ نقطة ولوج مجاني لهذه التقنية وتحقيق تغطية شبكية كاملة عالية الجودة من الجيل الرابع عبر المدينة (معلومات مقدمة من الصين إلى أمانة اللجنة).

٢-٣ الحاجة إلى نهج متكامل

١٧- تتألف المدينة من بنى تحتية متخصصة مختلفة تشكل نظاماً شاملاً لعدة نظم. ولكن هذه العناصر من البنى التحتية عادة ما تعمل بشكل منعزل. وتحتاج المدن الذكية إلى نهج متكامل من الأجل الاستفادة من الإمكانات الكاملة للبنى التحتية الذكية. وتعد النُهُج المتكاملة أدوات فعالة لجمع العلاقات الدينامية بين الناس والسياسيات والبيئات. وعادة ما تبرز فائدتها وفعاليتها عندما يشترك في إعدادها علماء من تخصصات متعددة، وصناع سياسات، ومخططون، ومديرون، وممثلون عن المجتمع المدني، وجميع أصحاب المصلحة المعنيين.

١٨- ويتمثل أحد النُهُج الشائعة الاستخدام في جمع المسارات المختلفة للبيانات في المدينة تحت سقف واحد في شكل مركز عمليات. ويمكن لهذه المراكز أن تضطلع بدور مراكز الأعصاب التي تساعد على كسر العزلة الإدارية. ويعد الجمع المكاني لمكونات مختلفة من البنى التحتية سبيلاً آخر لتحقيق التنمية المتكاملة للمدينة الذكية. ومن أمثلة هذا النهج المدينة التقنية المالية الدولية في غوجارات بالهند، حيث تُقَدَّم مرافق متعددة من خلال نفق واحد، مما يسفر عن وفورات هائلة في التكاليف وإدارة أفضل للحيز الحضري. وهناك طريقة أخرى لتكامل عمليات البنى التحتية في المدن الذكية تتمثل في تكامل البيانات المجمعة من خلال أحد مكونات البنية التحتية واستخدامها بأسلوب فعال في تشغيل أو صيانة مكون آخر. ويُستخدم هذا النهج، على سبيل المثال، في أيندهوفن، هولندا، حيث تستخدم البيانات المولدة من النظام الذكي لإدارة المرور في توقع وتحديد الظروف الخطرة على الطرق وكثافة المرور[٢٢]. ويمكن لإيجاد هذه النُهُج المتكاملة الأكثر ذكاء في إنشاء البنى التحتية أن يضع الأساس لتصور نظم البنى التحتية في المدن الذكية.

ثالثاً- تنفيذ البنى التحتية الذكية: بعض التحديات الرئيسية والأدوات السياساتية المدفوعة بالعلم والتكنولوجيا والابتكار

١٩- يواجه تنفيذ مفاهيم البنى التحتية الذكية العديد من التحديات، ولا سيما في البلدان النامية. ويناقش هذا الفرع بعض هذه التحديات والدور الذي يمكن أن تضطلع به الأوساط المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار في التغلب عليها، بما يشمل بعض الأدوات السياساتية

(٢٢) International Business Machines, 2015, Traffic management for a smarter planet، متاح على الموقع التالي: http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/traffic_congestion/article/traffic-management-and-prediction.html.

المدفوعة بالعلم والتكنولوجيا والابتكار والتي يمكن أن تساعد في مواجهة كل من هذه التحديات[٢٣].

٣-١ الحاجة إلى توطين البنى التحتية الذكية

٢٠- إن من غير الممكن القيام ببساطة بنقل حل معين من حلول المدن الذكية من منطقة جغرافية إلى أخرى. ومن الضروري أن تكون مفاهيم البنى التحتية الذكية مرتبطة بالواقع المحلي وملبية لاحتياجات التنمية المحلية. فالسياق والثقافة والاقتصاد عوامل تضطلع كلها بدور في هذه العملية. ويتعين على المدن أن تدرس المشاكل الحضرية بشكل شامل قبل اختيار حلول التكنولوجيا الذكية المناسبة. وعلى سبيل المثال، فإن النهج التقليدي لنظم النقل الذكية، الذي ينطوي على شبكة ضخمة من أجهزة الاستشعار وتجميع البيانات، قد يكون باهظ التكلفة وغير مناسب لاحتياجات البلدان النامية. ويمكن لنسخة أبسط وأكثر مواءمة للواقع المحلي من نظم النقل الذكية أن تستغل بيانات الهواتف المحمولة الأكثر انتشاراً، والتي قد تكون مناسبة أكثر لسياقات البلدان النامية. وتضطلع الأوساط المحلية للعلم والتكنولوجيا والابتكار بدور أكبر في مواجهة تحدي التوطين. ويبرز هذا الفرع بعض الأدوات السياساتية الرئيسية.

الأدوات السياساتية لتعزيز توطين البنى التحتية الذكية

تسخير نظام الابتكار المحلي: حل شامل

٢١- إن تسخير نظام ابتكار محلي، يضم عناصر من بينها أصحاب المشاريع والجامعات المحلية والمراكز البحثية، يعد أساسياً في مواجهة تحدي التوطين. ففي جنوب أفريقيا، على سبيل المثال، أدى التعاون بين جامعة محلية وإدارة المدينة إلى تصميم أكواخ ذكية، تلبي احتياجات الإسكان الحضري في الأحياء العشوائية [٢٤]. ويمكن للحكومات أن تخصص أموالاً للبحوث من أجل مشاريع المدن الذكية وتوفر حوافز لتكون لهذه المشاريع الأولوية في أوساطها المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار. وتحتاج المدن إلى النظر في كيفية الاستخدام الأمثل للبنى التحتية القائمة للابتكار مثل مجمعات العلوم ومحاضن التكنولوجيا ومراكز الابتكار من أجل تطوير أفكار جديدة للمدن الذكية وتكييف المفاهيم الخاصة بهذه المدن. مثلاً، في غوتنبرغ، السويد، أسفر التعاون بين مجمعين للعلوم وعدد آخر من أصحاب المصلحة عن أول مسار لحافلة كهربائية

(٢٣) تضم التحديات الواردة تفاصيلها بعض الشواغل الرئيسية المشتركة بين الدول الأعضاء فيما قدمته من معلومات إلى أمانة اللجنة وفي مداخلاتها أثناء اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات.

(٢٤) N Modisaatsone, 2014, A different kind of smart city، متاح على الموقع التالي: http://www.cipe.org/blog/2014/04/11/a-different-kind-of-smart-city/#.VnF9cCuBzW4.

حديثة[٢٥]. والأهم من ذلك أن المدن تحتاج إلى تهيئة بيئات سياساتية يمكن فيها ازدهار أعداد هائلة من الابتكارات الصغيرة المرتبطة بالمدن الذكية[٢٦].

تعزيز نماذج البيانات المفتوحة والعلم المفتوح

٢٢- تشكل مبادرات البيانات المفتوحة بشكل شامل من الحكومات والقطاع الخاص دافعاً كبيراً لتطبيقات المدن الذكية. وعلى سبيل المثال، فإن برنامج البيانات المفتوحة الذي روجت له الحكومة في سنغافورة يستخدم بنجاح إمكانيات البيانات المفتوحة في تعزيز مبادرات المدن الذكية المناسبة للواقع المحلي. ومن أجل تحقيق الاستفادة المثلى من مبادرات البيانات المفتوحة، وكذلك تعزيز المزيد من الابتكار، تنظم العديد من حكومات المدن وشركات التكنولوجيا فعاليات الحلول التقنية المدنية. وعلى غرار ذلك، يتعين على المدن تشجيع نماذج العلم المفتوح والابتكار التي تعتمد بشكل أقل على نماذج التكنولوجيا المسجلة الملكية. ويمكن لهذه الجهود أن تعزز التعاون البحثي وتخلق فرصاً للابتكار.

إنشاء وحدات الابتكار والمعامل الحية الحضرية

٢٣- يمكن لتطبيقات المدن الذكية أن تستفيد من المؤسسات الجديدة مثل مراكز الابتكار الحضري. فمراكز الابتكار والمعامل هذه قد توفر منطلقات مناسبة لعرض الأفكار والمفاهيم الجديدة. وهناك ترتيب مؤسسي آخر وثيق الصلة عزز ابتكارات المدن الجديدة وهو المعامل الحية، التي تهيئ بيئات واقعية للاختبار والتجريب يمكن فيها للمستخدمين والمنتجين أن يتعاونوا في إبداع الابتكارات[٢٧]. وتطبق منهجيات المعامل الحية بالفعل في البلدان النامية، ولا سيما في أفريقيا، تعززها بشكل رئيسي الشراكة الاستراتيجية بين أفريقيا والاتحاد الأوروبي. ويمكن استخدام شبكات المعامل الحية القائمة في اختبار وحضانة وتعزيز ابتكارات المدن الذكية.

الاستفادة من شبكات الابتكار الإقليمية وأوجه التعاون العالمي

٢٤- عندما تفتقر المدن نفسها إلى القدرة على إجراء بحوث تتعلق بالمدن الذكية أو الاستثمار أو تهيئة أوجه التكيف المحلية، فبإمكانها الاشتراك مع مدن أخرى تواجه تحديات إنمائية مماثلة، ومع شركاء في مجال التكنولوجيا، من أجل وضع التصورات للقدرات التكميلية

(٢٥) City of Gothenburg, 2015, Two science parks working with urban development and mobility، متاح على الموقع التالي: http://international.goteborg.se/smart-cities-sustainable-solutions/two-science-parks-working-urban-development-and-mobility.

(٢٦) يرد على الموقع التالي تجميع لأدوات محددة للسياسات والتصميم الحضري من أجل تهيئة هذه البيئات: http://www.massivesmall.com.

(٢٧) European Network of Living Labs, 2015, Frequently asked questions، متاح على الموقع التالي: http://www.openlivinglabs.eu/FAQ.

وتمويلها وتنفيذها واستغلالها ولتبادل الدروس المستفادة[٢٨]. ومن بين الأمثلة الناجحة في هذا الخصوص الشراكة الأوروبية من أجل الابتكار في مجال المدن والمجتمعات المحلية الذكية، التي تهدف – من خلال تجميع الموارد – إلى المشاركة في تمويل المشاريع الإيضاحية والمساعدة في تنسيق المبادرات والمشاريع القائمة في المدن والتغلب على الصعوبات أمام عمليات الانتقال (انظر http://ec.europa.eu/eip/smartcities). وهناك مبادرات تعاونية مماثلة تغذي الشراكات عبر المدن الذكية، مثل مؤتمر القمة الدولي للمدن الذكية في شمال أفريقيا (انظر http://isc-summit.org/en) ومؤتمر آسيا وأفريقيا للمدن الذكية المعقود في باندونغ، إندونيسيا، والإعلان الصادر عنه بشأن المدن الذكية[٢٩].

٣-٢ فجوات المهارات

٢٥- لكي تصبح المدينة الذكية ناجحة في مساعيها، يلزم توفر مهارات الموارد البشرية من أجل ضمان معالجة مختلف جوانب المدينة بقدر يتسم بالكفاية والكفاءة. وعلى سبيل المثال، يجب إضافة طبقة رقمية أو طبقة من البيانات لجميع العمليات ذات الصلة، ويجب التعامل مع المزيد من بائعي التكنولوجيا ومع الأداء المتكامل لمختلف الإدارات. وتشمل مهارات الموارد البشرية التخطيط والتصميم، والمواطَنة الرقمية، والإلمام بمجال البيانات، والتنفيذ، والإدارة. ومن الضروري الاستثمار في الأذكياء، لا في التكنولوجيا الذكية فحسب. والبحث الحالي محدود في مجال التحديد الكمي الدقيق للعجز في المهارات، لا سيما في البلدان النامية. ومن ثم، يتعين أن تبدأ المدن بإجراء تحليلاتها الخاصة لأوجه العجز في المهارات. ويبرز هذا الفرع بعض الأدوات السياساتية الرئيسية.

الأدوات السياساتية في معالجة فجوات المهارات

التعجيل ببرامج التعليم في ميادين العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

٢٦- تتطلب نسبة كبيرة من الوظائف المرتبطة بإنشاء وصيانة البنى التحتية الذكية أساساً متيناً من التعليم في ميادين العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. فخطة المدينة الذكية تقدم مبررات أقوى للتعجيل بالتعليم في هذه الميادين وتعميمه. وتظهر شعبية ونجاح برنامج علوم المدن الذكية ومدرسة البيانات الحضرية أن البرامج المماثلة يمكن أن تساعد على تعريف الطلبة بالتطبيقات الواقعية للمفاهيم العلمية للمدن الذكية، وجذب المزيد من الطلبة إلى مجالات العلم والتكنولوجيا

(٢٨) مثلا، تعمل شركة غوغل مع بعض حكومات المدن على تصميم أعمال التنقل الذكي باستخدام البيانات (Google Europe Blog, 2015, Tackling urban mobility with technology)، متاح على الموقع التالي: http://googlepolicyeurope.blogspot.ch/2015/11/tackling-urban-mobility-with-technology.html).

(٢٩) United Cities and Local Governments Asia-Pacific, 2015, Commemorating the sixtieth anniversary of Asia-Africa Conference: Cities go for smart Asian and African continents، متاح على الموقع التالي: http://www.uclg-aspac.org/index.php/news/338/asia-africa-smart-city-alliance-set-in-bandung-indonesia.

والهندسة والرياضيات في سن مبكرة (انظر http://engineering.nyu.edu/k12stem/sosc/ و http://urbandataschool.org/).

إصلاح المناهج التعليمية وتعزيز التعلم المتعدد التخصصات

٢٧- يلزم إجراء إصلاحات في المناهج التعليمية في المرحلتين الابتدائية والثانوية وفي مؤسسات التعليم العالي والتعليم والتدريب التقني والمهني من أجل إدماج متطلبات المهارات الخاصة في مجال البنى التحتية الذكية. ومن السمات الرئيسية للمدينة الذكية أنها ظاهرة متعددة التخصصات، فتصميم بنى تحتية ذكية مبتكرة يتطلب تعاون أفرقة متعددة التخصصات. ويتعين على الجامعات والمدارس أن تشجع البحث والتعلم المتعدد التخصصات وتوفر فرص تحقيقه. وتنشأ بالفعل في العديد من الجامعات أقسام ومواد جديدة تتعلق بالعلم الحضري الجديد. ويُظهر تحليل حديث أنه "منذ عام ٢٠٠٥، بدأ العمل في أكثر من ١٢ معملاً وإدارة ومدرسة جديدة بهدف مشترك هو السعي إلى اتباع نُهُج تتسم بالعمق الكمي والحسابي في فهم المدينة"[٣٠]. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الدورات الدراسية الضخمة المفتوحة على شبكة الإنترنت وغيرها من أنواع التدريب على الشبكة في المهارات المختلفة للمدن الذكية يمكن أن تشكل مصادر جيدة للحد من فجوات المهارات.

الشراكة مع شركات التكنولوجيا لتدريب القوى العاملة في المدن الذكية

٢٨- تنخرط شركات القطاع الخاص بنشاط في تطوير حلول المدن الذكية والتطبيقات الذكية المبتكرة الجديدة. ويمكن للقطاع العام أن يشترك مع الشركات من أجل توفير التدريب اللازم بشدة لقواه العاملة. ويمكن إتاحة المزيد من الدورات التدريبية التي تصممها وتنظمها شركات التكنولوجيا للطلبة الحاليين من خلال المؤسسات التعليمية القائمة من أجل سد الفجوات في مهارات محددة في المدن. وينخرط بالفعل بعض بائعي التكنولوجيا في هذه الشراكات مع حكومات المدن [٣١].

٣-٣ نقص التمويل ونماذج الأعمال التجارية جيدة الإعداد

٢٩- تتطلب مشاريع البنى التحتية الذكية تجميع موارد عامة وخاصة من خلال نماذج مبتكرة للتمويل والشراكة بين القطاعين العام والخاص. ويضطلع أيضاً الثبات في السياسات والضرائب واللوائح التنظيمية بدور هام في هذه العملية. ويتعين على الحكومات معالجة هذه المسائل من

(٣٠) A Townsend, 2015, Making sense of the new urban science، متاح على الموقع التالي: http://www.spatialcomplexity.info/files/2015/07/Making-Sense-of-the-New-Science-of-Cities-FINAL-2015.7.7.pdf.

(٣١) مثلاً: Cisco networking academy، انظر: (http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index. html) والشراكات بين الجامعات وشركة International Business Machines انظر: (http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47364.wss).

أجل تشجيع القطاع الخاص على النمو والابتكار بأساليب جديدة ومدروسة ومتسمة بالاستراتيجية على نحو متزايد للاستثمار في مشاريع المدن الذكية. ويتسم التمويل الاستراتيجي للبنى التحتية للمدن الذكية والاستثمارات في التكنولوجيا بأهمية بالغة في بناء مدن أكثر ذكاء. فمشاريع المدن الذكية عادة ما تكون مشاريع معقدة تنطوي على آفاق زمنية طويلة وأصحاب مصلحة متعددين ومخاطر. ويجب تعريف المواطنين بالتكاليف والمكاسب ذات الصلة والأسعار التي سيتحملونها، قبل بدء المشاريع. ويبرز هذا الفرع بعض الأدوات السياساتية الرئيسية[٣٢].

الأدوات السياساتية لتلبية احتياجات المدن الذكية من التمويل

تطوير نماذج تمويل مبتكرة مدفوعة بالتكنولوجيا

٣٠- على النحو المبين في الفصل الثاني، تتيح تطبيقات المدن الذكية تحقيق مكاسب ضخمة من ناحية الكفاءة وتقليل الفاقد من الموارد. وإذا كانت مكاسب الكفاءة تقاس من خلال تكنولوجيات ذكية مناسبة وبالقيمة النقدية من خلال نماذج الأعمال التجارية، يمكن استعادة جزء من تكلفة الاستثمار في البنى التحتية الذكية عن طريق هذه المكاسب. ويمكن لهذه المدفوعات التي تحفزها التكنولوجيا والمستندة إلى النتائج أن تكون أداة تمويل قابلة للاستمرار لمشاريع البنى التحتية الذكية والشراكات بين القطاعين العام والخاص[٣٣]. ويمكن عندئذ تمويل المشاريع من أطراف ثالثة، حيث يكون الاسترداد مضموناً من وفورات تكلفة الطاقة أو المياه أو التشغيل. وهناك إمكانية أخرى لجمع الإيرادات وهي تحديد مصاريف استخدام حسب الطلب أو رسوم ازدحام في ساعات الذروة في أماكن عامة معينة أو مراكز المدن، الأمر الذي تتيحه شبكات أجهزة الاستشعار والكاميرات، وقد يساعد في الحد من ازدحام المرور وتعزيز المرور الآمن للمشاة. ومن أمثلة نماذج التمويل المبتكرة المدفوعة بالتكنولوجيا تطبيق العدادات الذكية في نيروبي في إطار برنامج جيسومي ميتا، الذي ساعد على التمويل المستدام لتوفير المياه بالأنابيب في أجزاء من نيروبي من خلال استخدام العدادات الذكية والمدفوعات بالهاتف المحمول[٣٤]. وفي ألمانيا، وضع مصرف التنمية لمجموعة KfW برنامجاً للتقييم النقدي لمكاسب كفاءة الطاقة في المباني السكنية[٣٥]. ويمكن لبرامج التمويل الجماعي أن تساعد أيضاً في

(٣٢) انظر أيضاً النماذج الستة المستدامة للأعمال التجارية من أجل المدن الذكية في: R Robinson, Smart cities: Why they're not working for us yet، موضوع مقدم في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة.

(٣٣) E Bufi, Public–private partnerships for smart cities، مقدم في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة.

(٣٤) European Commission, 2013, Financing models for smart cities، متاح على الموقع التالي: http://eu-smartcities.eu/sites/all/files/Guideline-%20Financing%20Models%20for%20smart%20cities-january.pdf.

(٣٥) المرجع نفسه.

الحصول على التمويل لمفاهيم المدن الذكية. وعلى سبيل المثال، أجرت منطقة باكري العلمية الصناعية في إستونيا حملة تمويل جماعي ناجحة لتوسعها في المدينة الذكية[٣٦].

التقييم النقدي للبيانات

٣١- إن البنى التحتية الذكية تولد بيانات يمكن تحويلها بواسطة حكومات المدن لإنتاج رؤى جديدة يمكن تقييمها نقدياً وبيعها إلى مختلف أصحاب المصلحة. وتتمثل الفكرة الأساسية في إيجاد سلسلة قيمة مناسبة لهذه البيانات ونموذج تجاري ملائم للبيانات على مختلف الطبقات. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للبيانات الضخمة والتحليلات المنطقية أن تزيد من مستويات تحصيل الضرائب عن طريق الحد من التهرب الضريبي، ويمكن الاستفادة من هذه الزيادة في الإيرادات للاستثمار في البنى التحتية الذكية. ولكن خلال عملية التقييم النقدي للبيانات، يتعين ضمان خصوصية كل المواطنين وأمنهم.

إيجاد التمويل من خلال استخدام أذكى للموارد العامة المتاحة

٣٢- يمكن لتطبيقات المدن الذكية المدفوعة بالعلم والتكنولوجيا والابتكار أن تؤدي إلى استخدام أكثر كفاءة للموارد العامة المتاحة وإيجاد خيارات تمويل إضافية. ويمكن لبرامج على الشبكة أن تساعد في تجميع الموارد العامة غير المستخدمة وتحقيق المزيد من الإيرادات للدول. وأخيراً، يمكن للمفاهيم الذكية أن تيسر استخدامات أكثر كفاءة للموارد المتاحة وتوفر مصادر جديدة من الإيرادات للمدن.

٣-٤ الحوكمة: التوازن بين النهجين التصاعدي والتنازلي

٣٣- تتطلب المدن الذكية نماذج جديدة للحوكمة. والإدارة الفعالة للمدن الذكية تحتاج إلى تحقيق التوازن بين نهجي الحوكمة التنازلي والتصاعدي. فمقارنة المعلومات المولدة من أجهزة الاستشعار الذكية المنتشرة في مختلف البنى التحتية الذكية واتخاذ إجراءات سياساتية بشأنها، ولا سيما خلال حالات الطوارئ، يمكن أن تتطلب قيادة قوية على أعلى المستويات وعمليات تنفيذ تنازلية؛ هذا من جانب. ومن جانب آخر. فإن نُهُج الحوكمة التصاعدية، بما فيها الابتكارات التي يحركها المواطن والابتكار المشترك، تشكل السمة المميزة للكثير من البنى التحتية للمدن الذكية، على نحو ما ناقشه الفصل الثاني. وبالتالي من المهم الحفاظ على توازن جيد بين هذين النهجين. ويساعد تحقيق هذا التوازن حكومات المدن على تسخير أوجه التآزر بين مختلف المشاركين (مثل الجامعات والقطاع الخاص والمجتمع المدني والحكومات المحلية والبلدية). وفضلاً عن ذلك، يتطلب نموذج الحوكمة الكفء للمدن الذكية كسر العزلة عبر مختلف الإدارات الحكومية. فجزر المعلومات تمثل أكبر الحواجز أمام إدماج الموارد في مسار التنمية على الصعيدين

(٣٦) Pakri, 2015, World's first crowdfunding campaign for smart city expansion is launched in Pakri, Estonia، متاح على الموقع التالي: http://pakri.ee/world%C2%B4s-first-crowdfunding-campaign-for-smart-city-expansion-is-launched-in-estonia/.

التقني والإداري للمدن الذكية. ويلزم إصلاح نماذج الحوكمة من أجل إتاحة البيانات من البنى التحتية الذكية واستخدامها بفعالية في عمليات صنع القرار[٣٧]. ومن ثم يواجه مديرو حكومات المدن التحدي المتمثل في صياغة أشكال جديدة من عمليات الحوكمة التي تضع احتياجات المواطن على النحو المناسب في صميم عملية الحوكمة، وذلك من خلال الموازنة الكافية بين نهجي الحوكمة التنازلي والتصاعدي. ويبرز هذا الفرع بعض الأدوات السياساتية الرئيسية.

الأدوات السياساتية لتيسير حوكمة المدن الذكية

تعزيز برامج الحوكمة التشاركية التصاعدية

٣٤- تقدم عدة تطبيقات مبتكرة وتكنولوجية منطلقات تمكن حكومات المدن من المشاركة النشطة مع المواطنين بأسلوب منتظم. وتستخدم حكومات المدن حالياً برامج وتكنولوجيات مبتكرة متنوعة للتشارك النشط مع المواطنين في مجال إدارة المدن. وعلى سبيل المثال، وُزعت على المواطنين في أمستردام مجموعة أدوات ذكية للمواطن من أجل المساعدة في إنشاء شبكة استشعار لنوعية الهواء بمشاركتهم[٣٨]. وفي بنغالور، الهند، تساعد مؤسسة NextDrop الاجتماعية على تنسيق المعلومات بين مراكز العمليات وموردي المياه والعملاء باستخدام المكالمات وخدمات الرسائل القصيرة، حيث يُبلغ السكان بأية انقطاعات في خدمات المياه ويُستخدم تطبيق الهاتف المحمول كمنتدى اجتماعي لمناقشة القضايا المتعلقة بالمياه[٣٩]. وفي مدينة جاكرتا، يستخدم المسؤولون موقع تويتر لتحسين الاستجابة في حالات الفيضان[٤٠]. وتساعد هذه البرامج التكنولوجية أيضاً على تحقيق الشفافية والمساءلة، مما يعزز الحوكمة التشاركية.

إنشاء مراكز عمليات المدن الذكية لكسر العزلة الإدارية

٣٥- تنتج المدن الذكية بيانات ومعلومات تجمع من خلال مكونات المرافق والبنى التحتية وكثيراً ما تتحكم فيها كيانات حكومية مختلفة. ومن دون كسر العزلة الإدارية عبر هذه الكيانات، لن تتمكن المدن من تحقيق الاستفادة المثلى من البيانات المجمعة. وهناك أسلوب شائع لمواجهة هذا التحدي اعتمدته عدة مدن ذكية ويتمثل في إنشاء مركز عمليات محوري

(٣٧) J Belissent, 2015, Smart cities: A coming of age، مقدم في اجتماع فريق المناقشة المنعقد بين الدورات والتابع للجنة.

(٣٨) Waag Society, 2014, Smart citizen kit Amsterdam، متاح على الموقع التالي: http://waag.org/sites/waag/files/public/media/publicaties/eindrapportage-sck-asd.pdf.

(٣٩) R Talish, 2015, NextDrop wins contract to expand services across Bangalore city, Groupe Speciale Mobile Association، متاح على الموقع التالي: http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/programme/utilities/nextdrop-wins-contract-to-expand-services-across-bangalore-city/.

(٤٠) M Gillis, 2014, Helping Jakarta track flooding in real time to save more lives, The Official Twitter Blog، متاح على الموقع التالي: https://blog.twitter.com/2014/helping-jakarta-track-flooding-in-real-time-to-save-more-lives.

يتلقى البيانات من مصادر مختلفة. وعلى سبيل المثال، يوجد في ريو دي جانيرو، البرازيل، مركز عمليات للمدينة الذكية يضم إدارات البلدية الثلاثين والموردين من القطاع الخاص في غرفة رصد واحدة[٤١]. وتتيح مراكز العمليات الاستخدام الكفء للبيانات عن طريق دمج ومقارنة مختلف أنواع البيانات مما يتيح المزيد من المعلومات لصناع القرار. وهذا نهج تنازلي نسبياً، ولكن هذه المراكز يمكن أن تشكل عنصر تحول في وقت الأزمات. فهي تساعد على ضمان القيام بعمليات صنع القرار التنازلية بشكل أكثر شفافية واعتماداً على الأدلة، حيث يمكن الإعلان عن البيانات المستخدمة في صنع القرارات.

٣-٥ تصميم مدن ذكية شاملة للجميع

٣٦- من بين التحديات الرئيسية الأخرى أمام مفهوم المدينة الذكية ضمان مشاركة جميع فئات المواطنين وتعزيز الشمولية. ويتعين أن تتسم تطبيقات المدينة الذكية بالشمولية من ناحية توفير الفرص للجميع وضمان عدم استبعاد فئات بعينها من الاستفادة من الآثار الإيجابية وعدم تأثرها بشكل غير متناسب من أية تكاليف مجتمعية قد يتم فرضها. وعلى سبيل المثال، يتعين أن تُدمج احتياجات الفئات الضعيفة مثل المرأة وكبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة في استراتيجيات المدن الذكية. وتتسم الحاجة إلى ضمان الشمولية لهذه الفئات الضعيفة بأهمية خاصة لأن هناك احتمالاً كبيراً أنهم سيفتقرون إلى المهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات المدينة الذكية أو أن أرزاقهم قد تكون الأكثر تضرراً من تلك التطبيقات. ويعد تعزيز الحوكمة التشاركية في المدن شرطاً مسبقاً لإنشاء المدن الذكية الشاملة للجميع. ويبرز هذا الفرع بعض الأدوات السياساتية الرئيسية.

الأدوات السياساتية لإنشاء المدن الذكية الشاملة للجميع

المساعدة في إضفاء الطابع الرسمي على القطاعات غير الرسمية من خلال التطبيقات الذكية

٣٧- تفتقر معظم البلدان إلى بيانات عن القطاعات غير الرسمية والأحياء العشوائية. ويعد هذا أحد الأسباب الرئيسية لاستبعادها من خطط وبرامج المدن في معظم الأحيان. ولكن الحلول المدفوعة بالعلم والتكنولوجيا والابتكار قد تساعد في تخطيط القطاعات غير الرسمية، ويمكن استخدام هذه البيانات لاحقاً لقياس أثر مختلف مشاريع المدن الذكية على هذه القطاعات، وكذلك تصميم البنى التحتية للمدن الذكية بما يناسب احتياجاتها. وعلى سبيل المثال، توجد حالياً مبادرات في ليبريا وجنوب أفريقيا وجمهورية تنزانيا المتحدة لتطبيق التكنولوجيا المحمولة لتخطيط الأحياء العشوائية والقطاعات غير الرسمية.

(٤١) C Frey, 2014, World Cup 2014: Inside Rio's Bond-villain mission control, The Guardian, 23 May، متاح على الموقع التالي: http://www.theguardian.com/cities/2014/may/23/world-cup-inside-rio-bond-villain-mission-control.

توفير البنى التحتية الذكية معقولة التكلفة للقطاعات غير الرسمية

٣٨- من بين الخصائص الرئيسية للقطاعات غير الرسمية أنها لا تستطيع الاستفادة من المرافق العامة الرئيسية مثل المياه المنقولة بالأنابيب أو الكهرباء. ولكن يمكن تصميم تطبيقات البنى التحتية الذكية على نحو يتيح هذه المرافق الأساسية للناس في القطاعات غير الرسمية. وعلى سبيل المثال، تستخدم مؤسسةM-KOPA Solar في شرقي أفريقيا التكنولوجيا المحمولة والطاقة الشمسية لتوفير حلول الطاقة الشمسية عالية الجودة ومعقولة التكلفة للسكان غير المتصلين بشبكات الطاقة الرئيسية (انظر http://www.m-kopa.com/). ويمكن لتطبيقات مماثلة أن تشكل أهمية كبيرة في ضمان الشمولية عند تطبيق مفاهيم المدن الذكية، ولا سيما في البلدان النامية.

جعل المدن الذكية شاملة جنسانياً

٣٩- يمكن استخدام التكنولوجيا بثلاثة أساليب لضمان تصميم البنى التحتية الذكية على نحو شامل جنسانياً[٤٢]. فيمكنها أولاً أن توفر منتديات لمخططي المدن لإشراك المرأة في المدن والتفاعل معها من أجل فهم احتياجاتها. وثانياً، يمكنها أن تساعد في تحسين تحليل المشاكل التي تواجه المرأة في المدن باستخدام البيانات الآنية. ويمكن تصميم تطبيقات المدن الذكية بما يجعلها تجمع وتراقب البيانات المصنفة جنسانياً باستمرار، وهي البيانات التي يمكن استخدامها في تحسين فهم احتياجات المرأة وتلبيتها بالقدر الكافي. وعلى سبيل المثال، تشير الأدلة إلى أن أنماط تنقل المرأة، بما يشمل وسائل النقل وأوقات الرحلات وتكرارها، تختلف كثيراً عن أنماط تنقل الرجل[٤٣]. ويمكن لتحليل هذا الأنماط أن يساعد في تصميم نظم تنقل ذكية مناسبة توفر للمرأة خيارات تنقل أكثر راحة وأمنا. وثالثاً، فإن أوساط العلم والتكنولوجيا والابتكار يمكن أن تعمل على تحسين المعارف والأدوات للتواصل بشأن قضايا الشمولية الجنسانية ومعالجتها.

إنشاء بنى تحتية ذكية تستهدف كل الفئات الضعيفة

٤٠- يمكن للتطبيقات التكنولوجية المبتكرة ضمان أن تكون المدن الذكية شاملة للجميع وأن تكون مرافقها سهلة الاستخدام لسكانها بمن فيهم كبار السن (وعادة ما تكون حركتهم صعبة) والأشخاص ذوو الإعاقة. وعلى سبيل المثال، يجري حالياً في برشلونة، إسبانيا، وفي وارسو على التوالي، القيام بمشاريع للبنى التحتية الذكية تهدف إلى إنشاء شبكة للثقة لكبار السن ونظام

(٤٢) R Peterniak, 2015, Smart cities are gender inclusive, presented at Transforming Transportation, Washington, D.C., 15 and 16 January، متاح على الموقع التالي: http://www.slideshare.net/EMBARQ Network/smart-cites-are-gender-inclusive-rebecca-peterniak.

(٤٣) M Sangiuliano, 2015, Gender and social innovation in cities: Societal Engagement in Science, Mutual Learning in Cities gender action plan and toolkit، متاح على الموقع التالي: http://seismicproject.eu/uploads/news/Csaba_Hungary/shared_mobilityFG/SEiSMiC%20GAP_DE F.pdf.

توجيه لذوي العاهات البصرية[٤٤]. ويمكن لهذه الابتكارات أن تجعل الحياة في المدينة أسهل وأمتع، ومن ثم يتعين على حكومات المدن توجيه جهود نظم الابتكار المحلية للاستمرار في صياغة تطبيقات جديدة للمدن الذكية تضمن التنمية الشاملة للجميع.

رابعاً- مبادئ التصميم ونُهُج السياسات للبنى التحتية الذكية

٤١- من المناقشات التي جرت عن مشاريع المدن الذكية في أنحاء العالم، وكذلك المسائل التي تناولها الفصلان الثاني والثالث، يمكن استخلاص بعض المبادئ الأساسية التي قد تسترشد بها مشاريع البنى التحتية الذكية، وذلك على النحو التالي:

(أ) التركيز على الإنسان والشمولية للجميع: بينما تشكل التكنولوجيا المتمثلة في البنى التحتية للمدن الذكية جزءاً لا يتجزأ من المدينة الذكية، فلا يجب رؤيتها إلا كأداة تمكين لتلبية احتياجات سكان المدينة. ومن ثم ينبغي لإنشاء البنى التحتية الذكية أن يستند إلى نهج يركز على الإنسان ويلبي احتياجات الناس في مجال التنمية المستدامة، ويتجنب اتباع نهج يركز على التكنولوجيا. ويتعين اختيار وتصميم البنى التحتية الذكية بفهم عميق لأساليب حياة الناس وثقافاتهم وسلوكياتهم واحتياجاتهم؛

(ب) القدرة على التأقلم والاستدامة: يشكل التقاء آثار تغير المناخ، والتحضر، والعولمة تحديات غير مسبوقة للمدن. ومن ثم يتعين أن تتسم البنى التحتية الذكية بالمرونة في مواجهة الصدمات الخارجية وأن تضمن الاستدامة؛

(ج) قابلية التشغيل البيني والمرونة: تتطور تكنولوجيات البنى التحتية الذكية بسرعة. ومن ثم يتعين اتخاذ كل التدابير اللازمة لضمان التشغيل البيني لمكونات البنى التحتية الذكية. وفضلاً عن ذلك، ينبغي أن تصمم البنى التحتية لتتسم بالمرونة إزاء التعديلات والتحسينات المستقبلية؛

(د) التخفيف من حدة المخاطر والسلامة: تثير مكونات البنى التحتية للمدن الذكية مخاطر جديدة وشواغل بشأن السلامة، حيث يمكن للبنى التحتية الذكية أن تتعرض للاختراق والولوج غير القانوني. ويشكل ضمان خصوصية المواطنين أيضاً شاغلاً مهماً. ومن ثم يتعين أن يقترن إنشاء المدن الذكية باستراتيجيات ملائمة لإدارة المخاطر والتخفيف من حدتها. وينبغي أيضاً إيلاء الأولوية لتنمية المهارات في المجالات ذات الصلة.

٤٢- وتعد المدن الذكية مفهوماً ناشئاً، وبالتالي لم يتم إدماجه بعد بالشكل الملائم في الاستراتيجيات الوطنية للعلم والتكنولوجيا والابتكار وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في معظم الدول. ويمكن للحكومات أن تستخدم استراتيجيات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات

(٤٤) Bloomberg Philanthropies, 2015, Mayors challenge: Winning cities from past competitions، متاح على الموقع التالي: http://mayorschallenge.bloomberg.org/bold-ideas/.

لتهيئة النظام الإيكولوجي المطلوب لتيسير التكنولوجيات الأساسية المرتبطة بالمدن الذكية (مثل ربط الأشياء بالإنترنت). وكما ناقش هذا التقرير، فإن الحكومات الوطنية وحكومات المدن لديها تحت تصرفها أدوات سياساتية متنوعة لتعزيز مشاريع المدن الذكية بما يشمل التعاقد القائم على النواتج، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، وسياسات الشراء، والتعاقد طويل الأجل، والصناديق البحثية المحددة الأهداف. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تضطلع الحكومات بأدوار متنوعة في تعزيز مفاهيم المدن الذكية[٤٥]. وعلى سبيل المثال، وفي أدوارها كمنظم، فإنها بحاجة إلى مراجعة أطرها التنظيمية من أجل ضمان أن تكون تلك الأطر مواتية لابتكارات المدن الجديدة. وفي أدوارها كمستثمر، فإنها بحاجة إلى تحديد برنامج تنمية المهارات أو مكون البنى التحتية الذي يتعين أن تستثمر فيه من أجل دفع الابتكار قدماً. ويمكن لحكومات المدن أن تستخدم بفعالية أدوارها كمستهلك لدعم الابتكارات الصغيرة للمدن الذكية من خلال منحها معاملة تفضيلية وإمكانية للحصول على عقود الشراء العامة. والحكومات بحاجة إلى العمل بنشاط على الاستفادة من هذه الأدوات السياساتية والاشتراك في هذه الأدوار المتنوعة لإيجاد وتشكيل أسواق جيدة الأداء للبنى التحتية الذكية تلبي احتياجات التنمية الحضرية المستدامة على الصعيد المحلي.

خامساً- النتائج والمقترحات

٤٣- تتمثل النتائج الرئيسية فيما يلي:

(أ) إن مفهوم المدينة الذكية خاص بالسياق إلى حد بعيد. وبالتالي فإن من المهم أن تقوم الحكومات الوطنية وحكومات المدن بالعمل معاً، إلى جانب جميع أصحاب المصلحة المعنيين، من أجل تحديد فهم مشترك لما تنطوي عليه المدينة الذكية في سياقاتهم الوطنية والمحلية الخاصة؛

(ب) ويلزم أن تركز تصميمات المدن والبنى التحتية الذكية على الإنسان. ويتعين أن تلبي احتياجات النظم الحضرية الخاصة وتواجه تحدياتها وتقر بإمكانات التكنولوجيا كعنصر تمكيني وتفهم في الوقت نفسه حدود هذه التكنولوجيا؛

(ج) وفي سياق إنشاء المدن والبنى التحتية الذكية، يتعين اعتماد نهج متكامل يساعد على كسر العزلة التي قد تكون موجودة بين البنى التحتية المتخصصة القائمة وكذلك بين الإدارات الحكومية التي تتعامل مع الخدمات ذات الصلة؛

(٤٥) مثلاً، ترد تفاصيل لتسعة أدوار رئيسية في إطار مبادرات المدن للتكنولوجيا والابتكار وريادة المشاريع (J Gibson, M Robinson and S Cain, 2015, A resource for city leadership)، متاح على الموقع التالي: (http://citie.org/assets/uploads/2015/04/CITIE_Report_2015.pdf).

(د) وفي سياق تصميم المدن والبنى التحتية الذكية، يلزم اتباع عدد من مبادئ التصميم الرئيسية وهي الشمولية، والقدرة على التأقلم، والاستدامة، وقابلية التشغيل البيني، والمرونة، والتخفيف من حدة المخاطر، والسلامة؛

(هـ) وتفتح المدن والبنى التحتية الذكية سبلاً جديدة يمكن من خلالها للأوساط المحلية المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار أن تسهم بنشاط في التحضر المستدام. ويمكن لهذه الأوساط أن تضطلع بدور رئيسي في مواجهة بعض التحديات الرئيسية القائمة أمام مشاريع المدن والبنى التحتية الذكية؛

(و) والسياسات الوطنية القائمة في مجالي العلم والتكنولوجيا والابتكار وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات قد لا تدمج على النحو الكافي احتياجات مبادرات إنشاء المدن الذكية. ويتطلب ذلك تعزيز النظام الإيكولوجي الداعم الذي يمكن من إنشاء البنى التحتية الذكية، بما يشمل القدرات البشرية، والأطر القانونية، والسياسات التكنولوجية، والآليات المؤسسية، وسياسات استخدام البيانات على صعيدي الحكومات والقوى العاملة؛

(ز) ويوجد تحت تصرف الحكومات مجموعة متنوعة من الأدوات لإنشاء المدن الذكية بما يشمل التعاقد القائم على النواتج، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، وسياسات الشراء، وأطر التخطيط والتنمية، وصناديق الاستثمار الاجتماعية والخاصة بريادة المشاريع، والصناديق البحثية، وتوفير خدمات الدعم. ويمكن لهذه الأدوات أن تمكن الحكومات من العمل بفاعلية على تشكيل الأسواق وتصويب إخفاقاتها المتعلقة بالبنى التحتية الذكية؛

(ح) ويمكن للبنى التحتية الذكية أن تعزز التنمية الشاملة (بما في ذلك الشمولية الجنسانية) في المدن عن طريق المساعدة في إنتاج البيانات عن الأحياء العشوائية والقطاعات غير الرسمية والفئات المهمشة الأخرى في المجتمع (بما فيها المرأة وكبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة). ويمكن استخدام هذه البيانات بعد ذلك في تصميم بنى تحتية تلبي بشكل خاص احتياجات هذه الفئات؛

(ط) وهناك مجال كبير للتعاون الإقليمي وفيما بين البلدان وللتعلم المتبادل بين المدن فيما يتعلق بتصميم وإنشاء وإدارة المدن والبنى التحتية الذكية.

٤٤- وقد ترغب الدول الأعضاء في النظر فيما يلي:

(أ) اعتماد نهج تشاركي في إنشاء المدن الذكية يشرك المواطنين بفاعلية في جميع مراحل البناء، ويضمن إدماج العوامل الثقافية وتلك المتعلقة بكسب الرزق لجميع قطاعات المجتمع في تصميم خطط المدن الذكية على النحو الكافي؛

(ب) التعاون مع جميع أصحاب المصلحة المعنيين في تعريف مفهوم ورؤية المدينة الذكية بشكل مناسب للسياقات المحلية وقادر على المساعدة في تلبية احتياجات التنمية الحضرية المستدامة المحلية الخاصة؛ وإدماج خطط المدن الذكية في السياسات الوطنية لمجالي العلم

والتكنولوجيا والابتكار وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والأطر الإنمائية الوطنية الأوسع نطاقاً؛

(ج) تعزيز البنى التحتية الأساسية لمجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات اللازمة لدعم المدن الذكية، وتيسير تنمية نظام إيكولوجي يدعم التكنولوجيات الرئيسية اللازمة لتمكين المدن والبنى التحتية الذكية، وفقاً للاحتياجات الخاصة للمدن؛

(د) تشجيع النظم الوطنية للعلم والتكنولوجيا والابتكار (بما يشمل المجمعات العلمية والمراكز التكنولوجية) من أجل إيلاء الأولوية لموضوع المدن والبنى التحتية الذكية عن طريق توفير الحوافز الملائمة، ووضع إطار سياساتي تمكيني ليتسنى لنظم الابتكار المحلية وضع وتنفيذ مفاهيم مبتكرة للبنى التحتية الذكية تلبي الاحتياجات المحلية الخاصة؛

(هـ) اعتماد نهج متكامل في وضع تصور وتصميم المدن والبنى التحتية الذكية من أجل تعزيز استخدام أكثر كفاءة للموارد وتوفير الخدمات العامة؛

(و) توعية الحكومات بمختلف الأدوات السياساتية المتاحة، مثل التعاقد القائم على النواتج، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، وسياسات الشراء، والتعاقد طويل الأجل، والصناديق البحثية المحددة الأهداف، من أجل النهوض بتنفيذ البنى التحتية الذكية، وتشجيع استخدام هذه الأدوات لتشكيل أسواق للبنى التحتية الذكية وتصويب إخفاقات السوق؛

(ز) ضمان شمولية مشاريع المدن الذكية عن طريق تلبية الاحتياجات الخاصة للقطاعات المهمشة في المجتمع على النحو الملائم، بما يشمل كبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة وسكان الأحياء العشوائية والقطاعات غير الرسمية؛

(ح) ضمان الاعتبارات الجنسانية في تصميم المدن والبنى التحتية الذكية بطرق منها استخدام البيانات المنتجة في الأنظمة الذكية، لتكون المدن أكثر أماناً وأكثر استجابة لاحتياجات للمرأة؛

(ط) إجراء تحليلات لفجوات المهارات لدى القوى العاملة بما يشمل كيانات القطاع العام، وذلك فيما يتعلق بالمهارات اللازمة لتصميم المدن والبنى التحتية الذكية وإنشائها وإدارتها، وتعزيز التعلم المتعدد التخصصات والإصلاحات المناسبة للمناهج في المرحلتين الابتدائية والثانوية وفي الجامعات وفي مجال التعليم والتدريب التقني والمهني بهدف تلبية الاحتياجات من المهارات؛

(ي) تعزيز نماذج البيانات المفتوحة والعلم المفتوح من أجل تحفيز الابتكار على الصعيد المحلي، وصياغة سياسات ولوائح تنظيمية مناسبة لإدارة البيانات، من أجل الاستجابة للشواغل المتعلقة بالخصوصية؛

(ك) ضمان أن يشتمل تصميم وإنشاء المدن والبنى التحتية الذكية على مبادئ مثل القدرة على التأقلم، والاستدامة، وقابلية التشغيل المتبادل، والمرونة، والتخفيف من حدة المخاطر، والسلامة؛

(ل) إدراج الرؤى المستقاة من البيانات الناتجة عن المدن والبنى التحتية الذكية في عمليات الحوكمة عن طريق إتاحة البيانات في توقيت سليم واستخدامها بفعالية في صياغة السياسات وصنع القرار.

٤٥- وقد يرغب المجتمع الدولي في النظر فيما يلي:

(أ) التعاون مع الهيئات الدولية لتوحيد المقاييس، وتعزيز تطوير معايير القابلية للتشغيل المتبادل وغيرها من التدابير المتعلقة بتوحيد المقاييس واللازمة لتمكين التكنولوجيات في مجال المدن الذكية؛

(ب) تعزيز التعاون الإقليمي في مجال القيام بمشاريع رائدة ومشاريع مرجعية تتعلق بالمدن والبنى التحتية الذكية بما يلبي الاحتياجات الجماعية للأقاليم.

٤٦- وقد ترغب اللجنة في النظر فيما يلي:

(أ) إسداء المشورة إلى المجتمع الدولي، بما يشمل الموئل الثالث وغيره من عمليات الأمم المتحدة ذات الصلة، بشأن الأهمية الحاسمة لدور الأوساط المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار في تيسير مشاريع المدن والبنى التحتية الذكية بهدف تحقيق التنمية الحضرية المستدامة؛

(ب) توفير منتدى لتبادل الدروس المستفادة وأفضل الممارسات والخبرات في النُهُج السياساتية لتسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل تعزيز المدن والبنى التحتية الذكية؛

(ج) تبادل وتحليل الأدلة الخاصة بالنماذج الناجحة لتوطين مفاهيم المدن والبنى التحتية الذكية التي تواجه التحديات الحضرية العاجلة، ولا سيما في أقل البلدان نمواً؛

(د) توفير منتدى لتبادل الأدلة الخاصة بالنماذج الناجحة للأعمال التجارية التي قد تحفز نظم الابتكار المحلية على توسيع نطاق مشاريع المدن والبنى التحتية الذكية.