التوصيلية التحويلية: اتجاهات الابتكار في قطاع الاتصالات الساتلية

فترة الدراسة
2025-2022

المسألة 1/1

استراتيجيات وسياسات نشر النطاق العريض في البلدان النامية

المسألة 3/1

استخدام الاتصالات/ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) لخفض مخاطر الكوارث وإدارتها

المسألة 5/1

الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) في المناطق الريفية والمناطق النائية

ناتج مرحلي
2024

مقدمة: حالة الصناعة

تشهد صناعة الاتصالات الساتلية في الوقت الراهن مرحلةً من النمو والابتكار غير المسبوقين. إذ من المتوقع أن تولِّد منافع اجتماعية واقتصادية في جميع أرجاء العالم تقدَّر بنحو 250 مليار دولار أمريكي، وأن يتضاعف عدد مستخدمي النطاق العريض الساتلي إلى 500 مليون شخص على الأقل بحلول عام 2030[1]. والتكنولوجيا الساتلية أداة قوية تسهم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة (SDG)[2] بتوسيع نطاق الحصول على فرص التعليم والصحة والشمول المالي، وبالمساعدة كذلك في التصدي للتحديات البيئية بما فيها تغير المناخ. فالخدمات الساتلية تشكل أداةً مهمة للمساعدة في سد الثغرات الرقمية والتعليمية والصحية والاجتماعية والجنسانية والاقتصادية عبر مناطق جغرافية متنوعة، أي عبر الاقتصادات الناضجة والاقتصادات النامية على حد سواء. وفي الوقت الحاضر، يُحدث النطاق العريض الساتلي السريع والمباشر إلى المستهلك فارقاً ضخماً في بعض أنحاء العالم شأنه شأن الحلول المتبادلة بين الشركات (B2B)، التي تتيحها الشراكات القائمة مع مشغلي الشبكات المتنقلة (MNO) ومقدمي خدمات الإنترنت (ISP) لإتاحة، مثلاً، وصلات التوصيل الخلوي أو حلول Wi-Fi[3] المجتمعية المحلية أو الخدمات الساتلية مباشرةً للأجهزة.

وفي عالم يتسم بتزايد البيانات والتنقل والعرضة للتهديدات وعدم المساواة، لا غنى عن مدى وصول، ومرونة، الأنظمة الساتلية لتوسيع نطاق التوصيلية في كل بقعة من بقاع العالم. كما أنه مع تزايد رقمنة العالم، تلزمه توصيلية أعلى أداءً وأكثر شمولية وموثوقيةً ومرونةً وشمولاً للجميع على الدوام.

ويسلِّط البنك الدولي[4] ومصرف التنمية الآسيوي[5] الضوء على أهمية السواتل في معالجة ثغرات النفاذ، وبخاصة في المناطق المأهولة في نواح متفرقة وفي التضاريس الوعرة.[6] وكما سيبين هذا التقرير بالتفصيل، يتوقف نجاح نَشر الخدمات الساتلية على وجود بيئة سياساتية وتنظيمية تمكينية على الصُّعد الوطني والإقليمي والعالمي، ليعزز ذلك النمو والابتكار واستمرار الاستثمار من قبل هذه الصناعة.

---

1 المساهمة SG1RGQ/108 المقدمة من الرابطة العالمية لمشغلي السواتل (GSOA)
2 المساهمة 1/251 المقدمة من رابطة GSOA
3 العرض التوضيحي المقدم من رابطة GSOA في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية
4 - https://documents1.worldbank.org/curated/en/674601544534500678/pdf/Main-Report.pdf
5 https://www.adb.org/sites/default/files/publication/696521/sdwp-076-digital-connectivity-low-earth-orbit-satellite.pdf
6 المساهمة SG1RGQ/224 المقدمة من المملكة العربية السعودية

الفصل 1: توسيع نطاق التوصيلية في البلدان النامية وفي المناطق الريفية والمناطق النائية

إن نمو توصيلية الإنترنت لا يزال متفاوتاً في جميع أنحاء العالم، والبلدان النامية أكثر البلدان تراجعاً في هذا الصدد. فبالرغم من أن نسبة استخدام الإنترنت في البلدان النامية قد زادت منذ عام 2005[1] إلى سبعة أمثالها، فما زالت أقل بكثير من نسبتها في البلدان المرتفعة الدخل (93%)، إذ لا تتجاوز 27 في المائة في البلدان المنخفضة الدخل.[2] وما زال عدم معقولية الأسعار عائقاً رئيسياً يحول دون استخدام الإنترنت. ففي عام 2022،[3] مثَّل متوسط أسعار النطاق العريض الثابت في البلدان المنخفضة الدخل ثلث إجمالي الدخل القومي الشهري للفرد، فباتت حتى خدمة النفاذ الأساسي إلى الإنترنت بعيدة عن متناول الكثيرين.

والإحصاءات المتعلقة بتحدي النفاذ إلى النطاق العريض في البلدان النامية إنما تخفي في طياتها تحدياً أكبر، ألا وهو: توصيل المجتمعات المحلية الريفية في البلدان النامية، وهي أقل المناطق توصيلاً على وجه الأرض. ففي عام 2023، فاقت نسبة مستخدمي الإنترنت في المناطق الحضرية في العالم نسبتهم في المناطق الريفية بنحو 1,62 مثل. وفي إفريقيا، على سبيل المثال، تتجاوز نسبة استخدام الإنترنت في المناطق الحضرية نسبته في المناطق الريفية بقرابة 2,5 مثل.[4]

فعادةً ما تكون مستويات الدخل والتعليم ومهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) في المناطق الريفية أدنى من مستوياتها في نظيراتها الحضرية، وكلها عوامل ترتبط ارتباطاً سلبياً بالطلب على خدمة الإنترنت. فضلاً عن ذلك، يستلزم تشغيل تكنولوجيات النفاذ إلى النطاق العريض للأرض ككبلات الألياف البصرية، أو خطوط المشتركين الرقمية (DSL)، أو الإنترنت الكبلية النحاسية، بنية تحتية واسعة النطاق. وتكلفة نشر هذه البنية التحتية في المناطق التي قد تكون وعرة التضاريس ومتناثرة السكان ربما تكون تعجيزية، لا سيما في البلدان النامية. ونتيجةً لذلك، غالباً ما تكون النماذج الاستثمارية لتوصيلية النطاق العريض للأرض في المناطق الريفية النامية غير مجدية تجارياً لارتفاع تكلفة النشر وانخفاض الطلب.

وتمكّن التوصيلية الساتلية سكان المناطق الريفية، حيث لا يمكن في الغالب الحصول على رعاية عالية الجودة، من الحصول على فرص الصحة والتعليم والشمول المالي. فشركات كشركة Hispasat تتيح تنفيذ مشاريع التطبيب عن بُعد بما يشمل توفير البرمجيات والعتاد وبناء القدرات البشرية في المناطق المفتقرة إلى التوصيلية الأرضية.[5] ومن الأمثلة الأخرى لدور السواتل حالياً في تحقيق توصيلية هادفة وسد الثغرات الجنسانية والاقتصادية والرقمية مشاريع مثل *Mi Conectando Sueños* و[6] (Hispasat) *Pueblo Conectado* بكولومبيا وشيلي وإكوادور (Echostar Group)، أو مشروع "توصيل عيادات الأمومة" (Avanti)، أو في توفير التوصيلية للمجتمعات المحلية والجزر النائية المعزولة (مشاريع شركة INTELSAT).[7]

ويحمل جيل جديد من التكنولوجيات الساتلية ونماذج الأعمال المتصلة به الأمل في تحسن التوصيلية في المجتمعات المحلية الريفية النامية. إذ يمكن للشبكات الساتلية أن تساعد في توصيل هذه المناطق بتوفير خدمات سريعة بأسعار معقولة في الأماكن التي تكون فيها خدمة النطاق العريض المقدمة عبر الشبكات القديمة غير موثوقة أو باهظة التكلفة، أو حيث لا توجد هذه الخدمة على الإطلاق. وتبرز فائدة النطاق العريض الساتلي جلياً في المناطق التي يتعذر توصيلها ببنية تحتية أرضية أو ترتفع تكلفة ذلك فيها. فالسواتل قادرة على توفير التغطية حتى لأنأى المناطق، وحاجتها إلى الحد الأدنى من البنى التحتية البرية يجعلها حلاً لازماً لسد الفجوة الرقمية.

والخدمات الساتلية التجارية قائمة منذ عقود عديدة. بيد أنه نظراً إلى بعض القيود التكنولوجية والاقتصادية، فقد غطت هذه الخدمات سوقاً متخصصة، بالأحرى، في أنحاء مختلفة من العالم، بدلاً من أن تعالج الفجوة الرقمية على نطاق كبير. إلا أن صناعة الاتصالات الساتلية قد شهدت في السنوات البضع الماضية تطورات تكنولوجية هائلة تحمل بشائر عظيمة بتوسيع نطاق التوصيلية في البلدان النامية وأقل البلدان نمواً وفي المناطق النائية والمناطق الريفية حول العالم.

ويمكن لمجموعة متنوعة من التطورات التكنولوجية في صناعة الاتصالات الساتلية أن توفر توصيلية محسَّنة في المجتمعات الريفية. فعلى سبيل المثال، أطلق بعض مشغلي السواتل شبكات متعددة المدارات تستخدم مزيجاً من السواتل في مدارات مختلفة بهدف استغلال خصائص هذا المزيج الفريدة من حيث التغطية أو الصبيب أو الكمون أو السرعة أو السهولة التشغيلية أفضل استغلال، في حين تستطيع المنصات الساتلية التي تستخدم الأنظمة الساتلية الفائقة الصبيب (VHTS) المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GEO) والأنظمة الساتلية العاملة في المدارات الأرضية المتوسطة (MEO) تحسين نسب التوصيلية وسرعاتها وتقديم خيارات مرنة تركز على المستهلك. وتزود السواتل والتوصيل الشبكي الافتراضيان والمعرفَّان بالبرمجيات (SDN) الشبكات الساتلية التقليدية بخاصيتيْ المرونة والقابلية للبرمجة، الأمر الذي يبسِّط عملية اندماجها في النظام الإيكولوجي للاتصالات.[8]

[1] تقرير التوصيلية العالمية لعام 2022 الصادر عن الاتحاد: https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/global-connectivity-report-2022/index/

[2] حقائق وأرقام لعام 2023 https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2023-1/

[3] البنك الدولي، التقرير "Digital Progress and Trends Report 2023" https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/95fe55e9-f110-4ba8-933f-e65572e05395/content

[4] حقائق وأرقام لعام 2023 https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2023-1/

[5] الوثيقة 1/346، الملاحظات المقدمة من شركة Hispasat في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[6] المساهمة 1/179 المقدمة من جمهورية الأرجنتين

[7] المساهمة 1/251: المساهمة المقدمة من الرابطة العالمية لمشغلي السواتل (GSOA)، Satellite for SDGs - Transforming lives

[8] تقرير ورشة العمل المشتركة عن ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0346

ولعل ظهور الأنظمة الساتلية العاملة في المدارات الأرضية المنخفضة (LEO)[9] أحد هذه التطورات المهمة. فبما أن سواتل المدارات الأرضية المنخفضة تدور في مدارات أقرب إلى الأرض (على ارتفاعات تتراوح بين 160 و2 000 km) من مدارات السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO)، يمكن للسواتل LEO توفير توصيلية عالية السرعة بكمون أدنى من 50 ms. وبهذه السرعات، تستطيع هذه السواتل أن توفر سرعات كافية للعديد من الخدمات الحديثة الحساسة كخدمة المؤتمرات الفيديوية في الزمن الفعلي، والتطبيقات الصناعية، وخدمة البث الحي، وخدمات التداول المالي. وفي السنوات الأخيرة، نُشرت بعض الأنظمة الساتلية، أو خُطِّط لنشرها، لتوفير توصيلية عالية السرعة في جميع أرجاء العالم، ومنها نظام OneWeb، ونظام Starlink المملوك لشركة SpaceX ونظام Kuiper[10] المملوك لشركة Amazon، ونظام Lightspeed[11] المملوك لشركة Telesat.

إضافةً إلى ذلك، توفر مطاريف العملاء التي تمتاز باستخدام هوائيات الصفيف المطاور أحادية الفتحة، المتراكبة على هوائي الإرسال والاستقبال، عاملًا شكلياً أصغر وأخف وزناً من تصميمات الهوائيات القديمة. ومن التطورات الأخرى أيضاً في هذا السياق ظهور الحِزَم الموضعية القابلة للتوجيه التي ترسل إشارات قوية إلى مطاريف العملاء وتتحكم في كيفية توزيع عرض النطاق عبر المنطقة، والوصلات بين السواتل (ISL) التي تُرحِّل البيانات فيما بين السواتل لإدامة اتصال المستخدِم أثناء مرور السواتل بمجال رؤية أحد المطاريف.

وتسهم هذه التطورات التكنولوجية بطبيعة الحال في نشوء حالات استخدام ونماذج أعمال جديدة، ومن ثم سبل جديدة لمعالجة الفجوة الرقمية في نهاية المطاف.

إذ إن الجيل الجديد من السواتل يفتح آفاقاً جديدة لتكنولوجيا التوصيلية الساتلية المباشرة إلى المستهلك. فلأول مرة، يمكن لسكان المناطق النائية الحصول على التوصيلات العريضة النطاق الخاصة بهم بسرعة وكمون شبيهين بسرعة وكمون الألياف. حيث جعل التقدم التكنولوجي المذكور أعلاه سعر التوصيلية الساتلية أرخص بكثير من السابق.

كما أن تقدم التكنولوجيا الساتلية قد أفسح المجال لنماذج أعمال جديدة بالشراكة مع مشغلي الشبكات المتنقلة (MNO). فالشبكات الساتلية قادرة على إتاحة توصيلية وسيطة للشبكات الخلوية، وهو ما يتيح لمشغلي الشبكات المتنقلة توسيع نطاق التغطية بتكاليف أقل من تكاليف نشر بنية تحتية أرضية أكثر تكلفةً. وتنطوي زيادة الشراكات بين مشغلي الشبكات الساتلية ومشغلي الشبكات المتنقلة على إمكانية تحسين حالة التوصيلية، بتوفير توصيلية مستمرة وموثوقة للمناطق التي تنقصها هذه الخدمات تاريخياً. ومن أمثلة ذلك البارزة شراكة Amazon Kuiper وVodacom Africa، وشراكة Telesat وTelefónica Global Solutions بالبرازيل، وشراكة OneWeb وOrange في إفريقيا وأمريكا اللاتينية.

وقد ساعدت السواتل أيضاً في تمكين الشبكات المجتمعية المحلية. والشبكات المجتمعية المحلية شبكات محلية يبنيها ويديرها مجتمع محلي يستخدمها، وتبدأ هذه المبادرات عادةً بأهداف مشتركة كالتنمية المجتمعية المحلية أو توفير التعليم أو الرعاية الصحية. إذ يمكن للسواتل أن توفر وصلات التوصيل من الشبكات المجتمعية المحلية وإليها، فتتوزَّع بذلك إلى جميع أعضاء المجتمع المحلي عبر شبكة متنقلة أو شبكة محلية (LAN) يمكنهم النفاذ إليها. وقد استخدمت جمعية الإنترنت (ISOC) بنجاح سواتل المدارات الأرضية المنخفضة (LEO) لتمكين الشبكات المجتمعية المحلية في المجتمعات المحلية النامية والمجتمعات المحلية الأصلية في مختلف أنحاء العالم.[12]

وجهات النظر العالمية في تنظيم الاتصالات الساتلية

لا تزال التكنولوجيا الساتلية تؤدي دوراً حيوياً في توسيع نطاق التوصيلية الرقمية وحفز الابتكار في شتى المناطق. ومشهد تنظيم الاتصالات الساتلية يتطور بسرعة في ظل ما تشهده حالياً بلدان عديدة كالولايات المتحدة الأمريكية، والبرازيل، وجنوب السودان، من تحديات وفرص فريدة فيما يخص الاستفادة من تكنولوجيا الفضاء لأغراض الاتصالات.

ولطالما اضطلعت **هيئة الاتصالات الاتحادية** (FCC) بالولايات المتحدة الأمريكية بدور فائق الأهمية في النظام الإيكولوجي للاتصالات الساتلية بالبلد. فهي المسؤولة عن ترخيص الأنظمة الساتلية وإدارة الطيف اللازم لتنفيذ العمليات الساتلية، بدءاً من عمليات الإطلاق ووصولاً إلى الاتصالات. وفي عام 2022، أصدرت الهيئة FCC خطةً للابتكار الفضائي تركز على تحقيق الشفافية والكفاءة والتشجيع على الاستثمار في الاتصالات الفضائية. وبموجب هذه الخطة، أنشئ أيضاً داخل الهيئة FCC مكتب خاص لشؤون الفضاء. وقد جاء إصدار الخطة في وقت يتسم بسرعة النمو، المصحوبة بطفرة في التطبيقات الساتلية، لا سيما فيما يتعلق بالأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) والأنظمة الساتلية العاملة في المدارات الأرضية المنخفضة (LEO) والتكنولوجيات الجديدة كتكنولوجيتي تقديم الخدمات في الفضاء، وتوفير الاتصالات مباشرةً للخلايا. وبحلول عام 2023، كانت الهيئة FCC قد عالجت أكثر من 2 800 تطبيق ساتلي، تتعلق نسبة 21 في المائة منها بمقترحات تخص أنظمة non-GSO/أنظمة LEO، بينما تتعلق 14 في المائة منها بالسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO). ومع ازدياد تعقيد هذه الأنظمة، يؤدي مكتب شؤون الفضاء دوراً محورياً في إدارة النفاذ إلى الطيف ودعم نمو التكنولوجيات الفضائية المبتكرة[13]. إضافةً إلى ذلك، فالهيئة FCC متعمقة في مجال استدامة الفضاء. إذ يجب أن تتضمن جميع التراخيص الساتلية خططاً لتخفيف الحطام

[9] المساهمة SG1RGQ/95 المقدمة من شركة Amazon. "Bridging the digital divide through advances in satellite technology"

[10] العرض التوضيحي المقدم من شركة Amazon Kuiper في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[11] العرض التوضيحي المقدم من شركة Telesat في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[12] الوثيقة 1/346، الملاحظات المقدمة من جمعية الإنترنت (ISOC) في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[13] الوثيقة 1/346، الملاحظات المقدمة من الهيئة الاتحادية للاتصالات (FCC) في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

المداري، وهو عامل حاسم في ظل تزايد عدد الكوكبات الساتلية وتعقيدها. والتمتع بهذه البصيرة التنظيمية مهم لدرء الاصطدامات وضمان استمرارية العمليات المدارية في الأجل الطويل، خاصةً مع تزايد الطلب على الكوكبات الساتلية.

أما رحلة الفضاء **البرازيلية**، فقد بدأت في ستينيات القرن العشرين وشهدت إطلاق أول سواتلها في عام 1995، ليسجل ذلك العام ظهور حضور البلد في النظام الإيكولوجي العالمي للاتصالات الساتلية. وقد أشرف الجهاز الوطني البرازيلي للاتصالات (ANATEL) مع مرور الوقت على زيادة القدرات الساتلية، فأصدر تصاريح لما ينيف عن 100 نظام ساتلي. وتشغِّل البرازيل في الوقت الحاضر 13 ساتلاً محلياً و46 ساتلاً أجنبياً مستقراً بالنسبة إلى الأرض، بينما تتنامى بصمتها فيما يتعلق بالأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض. وقد بسَّطت الإصلاحات التنظيمية التي أجراها البلد مؤخراً حقوق الهبوط الساتلي وخفَّضت الرسوم، لتشجع بذلك على المنافسة والابتكار في خدمات النطاق العريض الساتلي، لا سيما سواتل النطاق Ka.[14] وقد دعم هذا التوسع إلى حد كبير النفاذ إلى النطاق العريض في التطبيقات التجارية والعلمية كلتيهما، حيث أصبحت التطورات المشهودة في السواتل المكعبة (CubeSat) وخدمات إنترنت الأشياء (IoT) محور النظام الإيكولوجي الرقمي بالبرازيل. ويسهم هذا التقدم في تحقيق غاية البلد توسيع نطاق التوصيلية ليشمل المناطق النائية والمناطق الناقصة الخدمات، بما يسد الفجوة الرقمية وييسر تحقيق النمو الاقتصادي بتعزيز النفاذ إلى الإنترنت وخدمات النطاق العريض.

وفي **جنوب السودان**[15]، البلد الذي يواجه تحديات إنمائية هائلة، تُعد التكنولوجيا الساتلية أداةً تحويلية لتحقيق توصيلية النطاق العريض على الصعيد الوطني بحلول عام 2030. فبالنظر إلى أن نسبة 79 في المائة من السكان تعيش في المناطق الريفية، تصعِّب مسائل التضاريس والمسائل الجغرافية تنفيذ الشبكات الأرضية. وفي النطاق العريض الساتلي قدرة كامنة على سد هذه الثغرة، بتوفير التوصيلية للمناطق النائية والمناطق المعزولة. غير أن عدم معقولية الأسعار لا يزال يشكل عقبةً رئيسية في هذا الصدد، يتعذَّر بسببها على العديد من المواطنين تمام الاستفادة من هذه التكنولوجيات. وقد اتخذ جنوب السودان خطوات مهمة نحو تحسين التوصيلية، شملت إطلاق أولى وصلاته الليفية الدولية في عام 2020، لكنه لا يزال يعوِّل على الاتصالات الساتلية إلى حد بالغ. وبينما يعمل البلد من أجل دمج التكنولوجيات الأرضية وتوسيع الشبكات المتنقلة من الجيلين الرابع (4G) والخامس (5G)، ينصب تركيزه بقوة على بناء القدرات والإصلاحات التنظيمية، لدعم التنمية الاجتماعية الاقتصادية به بتحسين النفاذ إلى الإنترنت.

الجمهورية الدومينيكية: نفَّذت خطة مشروع صندوق تطوير الاتصالات التابع للمؤسسة الدومينيكية للاتصالات (INDOTEL-RD)، لفترة السنتين 2021-2022، "توصيل غير الموصولين"، مكوناً من مكوناتها يتعلق بالنفاذ والبنية التحتية لتوفير التوصيلية للمجتمعات المحلية الريفية الصغيرة والمعزولة وللمناطق الجبلية والمناطق المحرومة من الخدمات، بتركيب تسع مجموعات تجهيزات ساتلية للإنترنت لثمانية مجتمعات محلية بثلاث من أفقر محافظات البلد وأقلها نمواً.[16]

الفصل 2: دمج الشبكات الأرضية والشبكات غير الأرضية لتحقيق التوصيلية في كل مكان

إن الحل الأمثل لمشكلة التوصيلية في المستقبل لا ينحصر في تكنولوجيا واحدة فحسب، بل إنه يتأتى بمزيج من التكنولوجيات المتعددة يجمِّع مواطن قوتها المختلفة ليقدم توفراً واسعاً ومرونةً استثنائية إلى عدد أكبر من الأشخاص ويحسِّن فعالية التكلفة في آن.

ويتيح تزايد الطلب على التوصيلية الساتلية فرصاً كبيرة لنشر الشبكات غير الأرضية (NTN) في مزيد من المناطق والأسواق الريفية. إذ تمثل الأسواق الناشئة في المناطق النائية والمناطق الريفية، حيث لا توجد البنية التحتية الأرضية التقليدية، فرصةً جوهرية لتوصيلية الشبكات غير الأرضية. ويشمل ذلك المناطق المحرومة من الخدمات والمناطق الناقصة الخدمات في مناطق بإفريقيا وجنوب آسيا وجنوب شرق آسيا والأمريكتين، على وجه الخصوص. إضافةً إلى ذلك، تترقب قطاعات من قبيل السيارات والنقل والزراعة وتطبيقات إنترنت الأشياء نموها بفضل ما توفره الشبكات غير الأرضية من حلول لتحديات التوصيلية في هذه الصناعات.

وتشير الشبكة غير الأرضية (NTN) إلى مفهوم حدده مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP)، يُقصد به دمج الشبكات الساتلية والشبكات الأرضية لدعم سلاسة استمرارية الخدمة في بيئات متنوعة. وتشمل الشبكات غير الأرضية الشبكات الساتلية العاملة في نطاقات الترددات الموزَّعة للخدمات المتنقلة الساتلية (MSS) أو الخدمات الثابتة الساتلية (FSS). وتستفيد من النظام المتنقل، والتكنولوجيا وأشكال الموجة المتنقلتين، اللذين حددهما المشروع 3GPP. وبفضل هذه الوحدة التكنولوجية، يمكن تحقيق وفورات الحجم في خدمات إنترنت الأشياء (IoT) والنطاق العريض والخدمات الصوتية وخدمات الطوارئ، على مستوى المطاريف، مثلاً.[17]

وتناسب التكنولوجيات الساتلية تماماً عمليات النشر العالمية الواسعة النطاق لإنترنت الأشياء، بما تقدمه من تغطية عبر مناطق جغرافية واسعة. وقد اعتمد بعض هيئات وضع المعايير كالمشروع 3GPP والتحالف LoRa التكنولوجيا الساتلية، متيحاً فعالية تكلفة عمليات النشر وسائر العمليات في مختلف أنحاء العالم. وتمهد إنترنت الأشياء الساتلية لاستخدام التطبيقات التحويلية في طائفة من القطاعات من قبيل المدن الذكية، والزراعة الدقيقة، والرصد البيئي، بالتغلب على تحديات التوصيلية القائمة. وتستخدم حلول إنترنت الأشياء الساتلية الضيقة النطاق (NB-IoT) وحدات صغيرة ومنخفضة الطاقة والتكلفة لإنترنت الأشياء، مصممة للتشغيل الفعال مع الشبكات الساتلية، بما يزيد من معقولية أسعار التطبيقات واستدامتها.

[14] الوثيقة 1/346، الملاحظات المقدمة من الجهاز الوطني للاتصالات ANATEL في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[15] الوثيقة 1/346، الملاحظات المقدمة من جنوب السودان في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[16] المساهمة SG1RGQ/167 المقدمة من الجمهورية الدومينيكية

[17] المساهمة 1/238 المقدمة من شركة Ericsson Ltd المحدودة

كما أن دمج الشبكات غير الأرضية والشبكات الأرضية يوفر قدرات توصيلية وتجوال مستمرة لأجهزة إنترنت الأشياء المتنقلة بين مناطق التغطية الأرضية والتغطية الساتلية. ومع تقارب إنترنت الأشياء والتكنولوجيات الساتلية، تبشر كلتاهما بإعادة تشكيل كيفية اتصال الناس وتواصلهم وتفاعلهم مع العالم، لتُنْبئا بعصر جديد من التوصيلية والإمكانيات العالمية.

فعلى سبيل المثال، يوفر نظام إنترنت الأشياء "Connecta" الذي قدمته المبادرة Plan-S توصيليةً قابلةً للتوسعة ومنخفضة التكلفة تشغل تطبيقات تشمل الزراعة الدقيقة، ومراقبة البنية التحتية، والإغاثة في الكوارث. وتخطط شركة Sateliot لاستحداث نظام يوسع نطاق النفاذ، وذلك بالتعاون مع العديد من أصحاب المصلحة في النظام الإيكولوجي للاتصالات، ضماناً لتقديم أفضل خدمة إلى المستخدم النهائي بالاستفادة من خبرة شركائها التقنية ومواطن قوتهم.

وتشكل التوصيلية المباشرة بالجهاز (D2D) إحدى الفئات الفرعية الأخرى للشبكات غير الأرضية، وتتمثل في توصيل السواتل مباشرةً بالهواتف الذكية. ويستخدم أحد نُهجها التوزيعات الترددية، والبروتوكولات والأطر القياسية، القائمة مغتنماً مواصفات الشبكات غير الأرضية، المعتمدة لدى مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP)، لتوفير شبكات توصيلية أرضية وساتلية مستمرة عبر تطبيقات شتى، من دون إدخال تغييرات إضافية على لوائح الراديو الصادرة عن الاتحاد. ويقتضي هذا البديل زيادة التعاون مع بائعي الشرائح المتنقلة لدعم ترددات الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) المعنية في معدات مستخدميها.

ومن النُّهج البديلة لذلك تشغيل التوصيلية D2D في نطاقات الترددات ذاتها التي يستخدمها مشغلو الشبكات المتنقلة (MNO)، بحيث يقدم ذلك حلاً تكميلياً للتغطية المتنقلة، ويعالج ثغرات التوصيلية حيث تعجز الشبكات التقليدية عن توفير التوصيلية، ربما باستخدام أجهزة الهواتف المتنقلة المتاحة في السوق. ورغم ذلك، لا تزال التحديات التقنية والتنظيمية لهذا البديل قيد الدراسة.[18]

وبينما يسعى أصحاب المصلحة إلى تخطي هذه التحديات واغتنام هذه الفرص، فلا غنى عن التعاون فيما بين مشغلي السواتل ومشغلي الشبكات المتنقلة والهيئات التنظيمية، لتحقيق كامل إمكانات التوصيلية الساتلية D2D تبشيراً بعصر جديد من الاتصالات المستمرة الشاملة. وتقود هذه الفرصة إلى تطورات موازية في هيئات أخرى لصناعة الاتصالات كرابطة النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSMA)، التي تحدِّث حالياً أطر عملها لتدعم تقارب الشبكات وتضمن قابلية الأجهزة والخدمات للتشغيل البيني عالمياً عبر الشبكات الأرضية والشبكات غير الأرضية.[19]

والتعاون بين مقدمي الخدمات المتنقلة للأرض ومقدمي الخدمات الساتلية للأرض عامل حاسم لنجاح الشبكات غير الأرضية. إذ لا يعمل هذان القطاعان منعزلَيْن؛ فالحقيقة أن العديد من مشغلي الشبكات المتنقلة يستخدم السواتل لتوصيل حركة المحطات القاعدة في المناطق النائية. لكنَّ توثيق هذا التعاون يمكن أن يثمر تحسين عروض الخدمات وتجارب العملاء. فبتشجيع دوائر الصناعة على تهيئة بيئة تعاونية، يمكنها اغتنام الخبرات والموارد المشتركة، وإيجاد حلول شاملة تلبي احتياجات التوصيلية المتنوعة. وهنا، تشكل اتفاقية التعاون التي أبرمتها الرابطتان GSOA وGSMA في فبراير 2024 خطوةً مهمة في توطيد التعاون بينهما لتسريع نجاح دمج الشبكات غير الأرضية والشبكات الأرضية.

وتُعزى أعظم المنافع التي حظي بها مواطنو العالم في السنوات الأخيرة إلى التعاون بين الشبكات الأرضية والشبكات غير الأرضية. ومن شأن تواصل هذا التعاون أن يتيح توصيل المناطق المأهولة والمناطق الحضرية بتوصيلية عالية السرعة وتعزيز استحداث خدمات جديدة، فضلاً عن توصيل المناطق الريفية والمناطق النائية والمساعدة في سد الفجوة الرقمية، في الوقت ذاته.

الفصل 3: دور السواتل في تخفيف آثار الكوارث والاستجابة للكوارث والتعافي منها

تتوقف فعالية الاستجابة للكوارث على التنسيق والاتصال. وبهذا الخصوص، توفر السواتل التوصيلية اللازمة لأفرقة الاستجابة للكوارث متى عجزت خيارات الاتصالات الأخرى عن ذلك.[20] وهذه المسألة شديدة الحساسية في الساعات الثماني والأربعين الأولى من وقوع الكارثة، بوصفها أهم إطار زمني على الإطلاق بعد وقوعها لإدارة جهود الإغاثة وضمان سلامة السكان المنكوبين. فحينما تتأثر الشبكات الأرضية، توفر الاتصالات الساتلية التوصيلية اللازمة للمسؤولين العامين وأفرقة الاستجابة والمجتمعات المحلية من أجل تشارك المعلومات وتنسيق الجهود. وتضمن هذه التوصيلية استمرار اطّلاع حتى السكان الذين لا يمكنهم النفاذ إلى قنوات اتصال أخرى على المستجدات وبقائهم على اتصال مع أحبائهم ومع السلطات.

وبعد انقضاء الفترة التالية مباشرةً لوقوع الكارثة، تسهم الاتصالات الساتلية في مواصلة جهود التعافي بإبقاء خطوط الاتصال مفتوحةً طوال عملية إعادة البناء. فالاتصالات الساتلية تعزز جميع مراحل إدارة الكوارث: التخفيف والتأهب والاستجابة والتعافي. إذ تساعد البيانات الساتلية المنقولة في الزمن الفعلي في تحديد المناطق عالية الخطورة ورصد التغيرات البيئية، في حين تيسر التوصيلية الساتلية سرعة الاتصالات بين خدمات الطوارئ، ودقتها، بما يضمن كفاءة جهود الإغاثة وتحديث المعلومات في الزمن الفعلي.

وقد تجاوز عدد الكوارث الطبيعية المسجلة في الفترتين ما بين عامي 1980 و1984 وعامي 2015 و2019 الضعف، ويُرجَّح استمرار هذا الاتجاه في العقد المقبل.[21] وقد أسهمت الاتصالات الساتلية طوال السنوات الستين الماضية في جهود الاستجابة للكوارث، بتوفير التوصيلية الحرجة حينما تعجز الشبكات الأرضية توفيرها. إلا أن تقديم هذه الإسهامات قد تحقق بالتغلب على معوقات تكنولوجية وإدارية عديدة كاستيراد

[18] فرقة العمل 4C بقطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد (ITU-R)

[19] تقرير ورشة العمل المشتركة عن ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0346

[20] المساهمة SG1RGQ/110 المقدمة من الرابطة العالمية لمشغلي السواتل (GSOA)

[21] المساهمة SG1RGQ/103 المقدمة من شركة Access Partnership

التجهيزات الطرفية الساتلية إلى المنطقة المنكوبة، أو تدريب العاملين، أو قابلية مختلف الأجهزة والشبكات للتشغيل بينياً، أو محدودية موارد الطيف. وفي الوقت الحاضر، يبشر تغير تكنولوجيات الاتصالات الساتلية بتدشين مرحلة جديدة في مجال الاتصالات في الكوارث، حيث تستطيع الأنظمة الأمتن والأكثر تكاملاً أن توفر لأفرقة الاستجابة للكوارث توصيليةً أسرع وأكثر مأمونية. وبإمكان مثل هذا التحول في التوصيلية إبّان فترات الاستجابة والتعافي بعد وقوع الكارثة أن يزيد من عدد الأرواح المنقَذة زيادةً مطَّردة.[22]

وقد ركزت التطورات التي شهدتها الاتصالات الساتلية في الآونة الأخيرة على ما لتكنولوجيات التوصيلية الفضائية الجديدة من قدرة كبيرة على تحويل أنشطة الاستجابة للكوارث وأنشطة التعافي منها. فالكوكبات العاملة في المدارات الأرضية المتوسطة MEO)) وتلك العاملة في المدارات الأرضية المنخفضة LEO))، اللتان توفران سرعات معزَّزة وكموناً منخفضاً، تتيحان اتصالاً أكفأ وأكثر موثوقية أثناء الطوارئ، وتضمنان تمكين أفرقة الاستجابة الأولى ومراكز التنسيق من تبادل المعلومات في الزمن الفعلي بسلاسة. فيتيح ذلك، بالتالي، فرص توفير توصيلية أفضل لأفرقة الاستجابة، وتوفير الاتصالات للجميع عبر شبكات موحَّدة، والتنبؤ بالكوارث مسبقاً، وإنذار الأشخاص واتخاذ التدابير في الوقت المناسب، فضلاً عن تقييم البنية التحتية في الوقت المناسب.

وقد تساعدنا السواتل التي تقدم بيانات عن الأرض وصوراً لها في الزمن الفعلي يمكن استخدامها للتنبؤ بالكوارث ورصدها[23] في إنقاذ الأرواح والممتلكات على نطاق عظيم. وفي عام 2022، أطلقت الأمم المتحدة مبادرة دولية طموحة باسم "الإنذار المبكر للجميع"[24]، غايتها تحقيق تغطية عالمية شاملة بأنظمة الإنذار المبكر بحلول عام 2027. وتُبرز هذه المبادرة أهمية انتهاج نهج بشري التركيز في إدارة الكوارث، بما يضمن محورة جميع الجهود حول المجتمعات المحلية. ويقوم هيكل المبادرة على أربع ركائز رئيسية، هي:

1 معرفة مخاطر الكوارث: يشمل ذلك فهم شتى المخاطر التي تواجهها مختلف المناطق، بما فيها الكوارث الطبيعية كالزلازل والفيضانات والأعاصير. فبجمع البيانات وتحليلها، يمكن للمجتمعات المحلية تحسين تأهبها للتهديدات المحتملة.

2 المراقبة والرصد: إن استمرار رصد الأحوال البيئية عامل حاسم في هذا السياق. ويشمل ذلك استخدام التكنولوجيات المتقدمة من قبيل التصوير الساتلي والاستشعار عن بُعد لتتبع أنماط الطقس وغيرها من مؤشرات الكوارث وشيكة الحدوث.

3 نشر الإنذارات، والتواصل: فعالية قنوات الاتصال مسألة حيوية لنشر الإنذارات للجمهور. وتركز هذه الركيزة على ضمان وصول التنبيهات إلى الأشخاص في الوقت المناسب باستخدام منصات مختلفة، منها الشبكات المتنقلة ووسائل التواصل الاجتماعي ووسائط الإعلام التقليدية.

4 قدرات التأهب والاستجابة: لا غنى عن بناء قدرة المجتمعات المحلية على الاستجابة للكوارث. ويتضمن ذلك تقديم التدريب، والتدريبات العملية، ووضع خطط للاستجابة للطوارئ، لضمان معرفة الأشخاص بكيفية التصرف عند وقوع كارثة.

ولعل حدوث ثورة للتوصيلية في ميدان إدارة الكوارث قادر على خفض حجم الخسائر عالمياً بما يصل إلى 148 مليار دولار أمريكي في الفترة 2025-2029.[25]

وكما نوقش في القسم السابق، يُغني توفير الاتصالات الساتلية مباشرةً للأجهزة (D2D) عن الحاجة إلى استخدام مطاريف ساتلية ضخمة، فيشكل بذلك حلاً أكفأ وأيسر تحقيقاً فيما يتعلق بالاستجابة للكوارث والتعافي منها. فالاتصالات الساتلية D2D تبسّط الخدمات اللوجستية، وتخفّض التكاليف، وتسرِّع نشر شبكات الاتصالات في المناطق المنكوبة.

كما عززت الكوكبات الهجينة الاتصالات في الكوارث إلى حد بالغ. إذ تتيح الكوكبات الهجينة، بقدرتها على تحقيق التكامل بين مدارات ساتلية مختلفة، تبادل البيانات في الزمن الفعلي واستمرار المراقبة، وهما مسألتان حاسمتان لتحقيق الفعالية في الاستجابة للكوارث وفي التعافي منها. إذ تضمن هذه التكنولوجيا تمكين أفرقة الاستجابة الأولى ومراكز التنسيق من التواصل بكفاءة، بل حتى في المناطق النائية أو المناطق الناقصة الخدمات.

وتستطيع إنترنت الأشياء تشغيل شبكة مرنة من أجهزة الاستشعار لتوفير البيانات في الزمن الفعلي والتعريف بالوضع بعد وقوع الكارثة. ويمكن نشر أجهزة الاستشعار على طرق النقل الرئيسية والجسور وفي البنية التحتية الحيوية، لجمع معلومات فورية عن حجم الأضرار إبّان الكارثة. وتراقب أجهزة الاستشعار هذه السلامة الهيكلية وتدفق الحركة والأحوال البيئية، وترسل البيانات مباشرةً إلى مراكز إدارة الأزمات عبر السواتل.

وتمكِّن هذه القدرة مراكز إدارة الأزمات من الحصول على صورة شاملة للأضرار في غضون دقائق، ليتيح ذلك اتخاذ قرارات أسرع وأكثر استنارةً. فعوضاً عن التعويل على التقييمات اليدوية، التي قد تستغرق وقتاً طويلاً وقد تكون خطرة، توفر إنترنت الأشياء المفعَّلة ساتلياً رؤى دقيقة في الزمن الفعلي. وبذلك، تعزز هذه التكنولوجيا كفاءة الاستجابة للطوارئ وتضمن فعالية تخصيص الموارد، فتكفل في النهاية إنقاذ الأرواح وخفض أثر الكوارث.

وينبغي للهيئات التنظيمية وهيئات وضع السياسات أن تضمنا تلبية المتطلبات الطيفية بكيفية منسَّقة بحيث يمكن توفير اتصالات مستمرة خالية من التداخلات. وقد سلطت كارثة زلزال فبراير 2023 التي شهدتها تركيا الضوء على أهمية هذا التنسيق. إذ تمكنت شركة Turksat من الاستجابة بسرعة فيما يخص استعادة شبكات الاتصالات بفضل التنسيق

[22] العرض التوضيحي المقدم من شركة Viasat في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[23] المساهمة SG1RGQ/110: المقدمة من رابطة GSOA – The use of telecommunications/ICTs for disaster risk reduction and management

[24] العرض التوضيحي المقدم من مكتب تنمية الاتصالات (BDT) بالاتحاد في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[25] المساهمة SG1RGQ/103 المقدمة من شركة Access Partnership

والدعم المحوريين المقدمين من الهيئات التنظيمية وهيئات وضع السياسات.[26]

أمثلة لاستعادة شبكات الاتصالات وإعادة التوصيل بعد انقطاع الخدمات

- استعادة التوصيلية في عامي 2022 و2019 **بتونغا**: في يناير 2022، بلغت الحاجة العاجلة إلى التوصيلية بتونغا ذروتها حينما أعقب الثوران الكارثي لبركان هونغا تونغا-هاباي اكتساح موجات تسونامي. فقد كانت الأضرار جسيمة، وأدت إلى انقطاع نظام تونغا الكبلي وانقطاع المكالمات الدولية. إلا أن شركة SES قد تدخلت مستخدمةً تكنولوجيا السواتل المستقرة بالنسبة الأرض (GEO)، الخاصة بها، لاستعادة أولى المكالمات الدولية، لتجلب بذلك إلى الدولة المعزولة شريان حياة حيوي وسط الفوضى. ولم تكن هذه المرة الأولى التي تواجه فيها تونغا مثل هذه التحديات. ففي يناير 2019، ظهرت مشاكل التوصيلية مجدداً حينما انقطع نظام تونغا الكابلي في مكانين. وكانت شركة SES قد سبق أن برهنت على التزامها باستعادة الاتصالات في أوقات الأزمات، ومرةً أخرى، كانت على مستوى الحدث، وضمنت قدرة شعب تونغا على الاتصال بالعالم الخارجي.
- زلزالا **بابوا غينيا الجديدة** وانقطاع النظام الكبلي: في مايو 2019، ضرب زلزال قوي، بقوة 7,2 درجات، باباوا غينيا الجديدة ملحقاً أضراراً فادحة بالبنية التحتية الأرضية والبنية التحتية تحت سطح البحر. فأدى ذلك إلى انقطاع التوصيلية عن مناطق عديدة، لكن سرعان ما استجابت شركة SES بنشر حزمتها O3b العاملة في مدار أرضي متوسط (MEO). فقدمت هذه الخطوة الاستراتيجية سعةً إضافية من خدمة عبور بروتوكول الإنترنت (IP) منخفضة الكمون بمقدار 1,5 Gbps، الأمر الذي خفف ازدحام الشبكة وأتاح استئناف الاتصالات الحيوية. وكما لو أن الطبيعة لم تختبر من قبل قدرة باباوا غينيا الجديدة على التأقلم، هزّ زلزال آخر البلد في سبتمبر 2022. وإدراكاً من شركة SES وشركائها للحالة العاجلة، فقد زادا سعة الحزمة O3b MEO دعماً لجهود التعافي من الكارثة، معزِّزيْن التزامهما بضمان عدم فقدان التوصيلية حتى في مواجهة الشدائد. وبفضل هذه الجهود، لم تستعد شركة SES الاتصالات فحسب، بل ساعدت المجتمعات المحلية أيضاً في البقاء موصولين في أصعب لحظاتها.[27]
- زلزال **شبه جزيرة نوتو باليابان**[28]: في الساعة 4:10 مساء يوم 1 يناير، ضرب زلزال قوي شبه جزيرة نوتو في محافظة إيشيكاوا باليابان، مسجلاً شدةً قصوى بلغت 7 درجات على مقياس الزلازل الياباني. وخلّف الزلزال وموجات تسونامي التي أعقبته دماراً هائلاً، أسفر عن وقوع 241 حالة وفاة مؤكدة، وفقد 12 شخصاً، وإصابة نحو 1 300 شخص في ثماني محافظات، فكان ذلك الزلزال أفتكَ زلزال شهدته اليابان منذ عام 2016. واستجابةً للوضع، اشتركت شركة KDDI والحكومات والأجهزة المحلية، بما فيها قوات الدفاع الذاتي، في إيلاء الأولوية لدعم مركز الإجلاء واستعادة شبكات الاتصالات. فركّبت محطات قاعدة متنقلة وهوائيات ساتلية، لتوفر بذلك خدمة Wi-Fi بالمجان في مراكز الإجلاء وتيسر عقد الفصول الدراسية عبر الإنترنت في المدارس المستخدمة كملاجئ.

الفصل 4: إنشاء أُطر داعمة

تضطلع الحكومات بدور محوري في تعزيز التوصيلية الساتلية بإنشاء أُطر سياساتية وتنظيمية داعمة لها تستشرف المستقبل وتقوي وجود بيئة سياساتية مرنة بما يكفي لتستجيب لسرعة تطور السوق الرقمية. فهذه الأُطر تمكِّن صناعة الاتصالات الساتلية من حفز النمو والابتكار والاستثمار لفائدة المستخدمين النهائيين. وإذ تضع الإدارات هذا الهدف في اعتبارها، فقد ترغب في النظر فيما يلي:

إنشاء أُطر سياساتية فعالة:

استخدام أُطر تنظيمية شفافة ومبسطة ذات قواعد واضحة تحقق اليقين التنظيمي. ويشمل ذلك تحري الوقت المناسب لإصدار وتحديث الأطر المحلية/الإقليمية لمنح التصاريح.

- توزيع الترددات المناسبة للاستخدام من قبل الأنظمة الساتلية، على أساس محلي بما يتفق وأحكام لوائح الراديو الصادرة عن الاتحاد، وبرسوم دنيا على استخدام الطيف.
- اعتماد نهج محايد تكنولوجياً لتحقيق مستهدفات التوصيلية، التي تضمن للمستهلكين ومقدمي الخدمات القدر اللازم من المرونة لاختيار التكنولوجيا التي تناسب الاحتياجات المحلية على أفضل وجه.
- استخدام إجراءات ترخيص مبسطة وموحدة تتيح تقديم خدمات النطاق العريض الساتلي وترخيص المحطات الأرضية الساتلية، بما يشمل الترخيص الشامل لنشر مطاريف العملاء في كل مكان.
- تسريع إصدار التراخيص المؤقتة للخدمات الساتلية للتحسب للطوارئ والحماية من التداخل في الوقت المناسب لضمان فعالية الاتصالات في الكوارث.
- توخي الشفافية والتحديد الزمني في عمليات التطبيق لتمكين المشغلين من ضمان توفير التوصيلية للمستهلكين في الوقت المناسب.
- تمكين السواتل من توفير سعة ساتلية دولية من دون فرض اشتراطات محددة على المحطات البرية المحلية.
- السماح للمطاريف المركبة على متن سفن/طائرات أجنبية بالعمل أثناء عبورها المؤقت على أساس عدم إحداث تداخلات.

[26] العرض التوضيحي المقدم من شركة Turksat في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[27] العرض التوضيحي المقدم من شركة SES في ورشة العمل الساتلي بشأن التوصيلية التحويلية

[28] المساهمة SG1RGQ/192 المقدمة من اليابان

- خفض تعريفات أو حصص استيراد مطاريف المستخدمين الساتلية أو متطلبات تصنيعها محلياً، أو إلغائها.
- إنفاذ قواعد واضحة لتشارك الطيف مع خدمات الأرض والخدمات الفضائية في النطاقات التي تتعايش فيها، إما بالتقيد بحدود القدرة المقررة أو بالتنسيق.
- دعم المنافسة بإزالة الحواجز على دخول السوق وعلى منح المستهلكين خيارات أكبر، وتقديم حوافز للمشغلين القائمين، في الوقت ذاته، ليحسنوا خدماتهم.
- زيادة إمكانية النفاذ بالتشجيع على الاستثمار والتحفيز على المنافسة، للمساعدة بذلك في سد الفجوة الرقمية.[29]
- تشجيع التصديق على اتفاقية تامبيري[30] بشأن توفير موارد الاتصالات للتخفيف من حدة الكوارث ولعمليات الإغاثة، إن لم يصدَّق عليها بعد.

بناء شراكات فعالة:

- التعاون بين السلطات العامة والقطاع الخاص، خاصةً مشغلي السواتل، مسألة فائقة الأهمية للاستفادة من شتى التكنولوجيات والآليات الإدارية في أوقات الأزمات. ويتعاون مشغلو السواتل مع مشغلي الشبكات الأرضية، تقليدياً، بعد وقوع كارثة لتوفير توصيلية التوصيل إلى أن تبدأ أنظمة الأرض في العمل مجدداً.
- إبرام اتفاقات تعاون وشراكة فيما بين مختلف المنظمات الخاصة عامل حاسم في زيادة التوصيلية والابتكار التكنولوجي ونماذج الأعمال والحلول التجارية. فعلى سبيل المثال، تشكل شراكات الرابطة العالمية لمشغلي السواتل (GSOA) مع رابطة النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSMA) ووكالة الفضاء الأوروبية (ESA) نماذج قيمة.
- تنفيذ نماذج أعمال، وشراكات إبداعية، بين مشغلي السواتل ومقدمي التكنولوجيا. ومن أمثلة ذلك تعاون شركة SES مع برنامج الاستجابة للكوارث التابع لشركة Amazon Web Services من أجل تقديم حلول قائمة على البيانات والحوسبة السحابية تعزز جهود الاستجابة.

التشجيع على إقامة شراكات بين القطاعين العام والخاص في مجال الاستجابة الإنسانية. إذ لا يمكن وضع التوصيلية الساتلية في الخدمة إلا في وجود آلية تنسيق توضح مواطن وكيفية

- معالجة ثغرات التوصيلية في أفرقة الاستجابة والمجتمعات المحلية. وتشكل منصة emergency.lu لحكومة لوكسمبورغ مثالاً جيداً للشراكة بين القطاعين العام والخاص التي تمكن المشغلين كشركة SES من توفير التوصيلية للمنظمات الإنسانية وأفرقة الاستجابة الأولى بالمجان[31].
- إنشاء أُطر لتمويل أنشطة التأهب: ينبغي اتخاذ تدابير استباقية لوضع أطر للتعاون والتمويل قبل وقوع أي كوارث محتملة بوقت كافٍ، بما يضمن الجاهزية وسرعة النشر عند الاقتضاء. فبالتبكير بدعم هذه الشراكات، يمكننا تعزيز قدراتنا في مجال الاستجابة للكوارث والتخفيف من آثار أي طوارئ مستقبلية، بدرجة كبيرة.

تقديم حوافز استثمارية:

- التشجيع على الاستثمار بتهيئة مناخ استثماري جاذب لتطوير البنى التحتية للاتصالات وترقيتها وتوسيعها في الأجل الطويل. ويمكن أن يساعد ذلك في حفز النشر السريع لشبكات الاتصالات.
- يقتضي التشجيع على الاستثمار في إنشاء بنى تحتية مرنة للاتصالات تهيئة بيئة تنظيمية مواتية وتقديم حوافز استثمارية.
- يمكن للحكومات أن تقدم إعفاءات ضريبية أو إعانات أو غيرها من أشكال الحوافز المالية إلى مشغلي الاتصالات ومقدمي البنية التحتية الراغبين في الاستثمار في الشبكات القادرة على التأقلم مع الكوارث.[32]
- إن إزالة الحواجز التنظيمية وتقديم حوافز استثمارية في أوقات الكوارث يمكن أن يجذبا استثمار القطاع الخاص في البنية التحتية للاتصالات، القادرة على التأقلم مع الكوارث.[33]

الخلاصة

تشكل تكنولوجيا الاتصالات الساتلية حلاً تحويلياً لتحديات التوصيلية العالمية، لا سيما في البلدان النامية وفي المناطق الريفية والمناطق النائية. فبتوسيع التوصيلية في هذه المناطق الناقصة الخدمات عبر التاريخ، تسد الشبكات الساتلية الفجوة الرقمية وتدفع عجلة التنمية المستدامة بزيادة فرص الحصول على الرعاية الصحية والتعليم وفرص العمل والشمول المالي.

ويتوقف استمرار نجاح الخدمات الساتلية ونموها على اعتماد سياسات وأطر تنظيمية داعمة وتعزيز التعاون فيما بين الحكومات ودوائر الصناعة والهيئات التنظيمية. ومن شأن وضوح البيئات التنظيمية، ومنح حوافز استثمارية، وتوطيد الشراكات بين مشغلي السواتل ومقدمي خدمات الأرض، أن تكون عوامل حاسمة في زيادة المنافع التحويلية لتكنولوجيا الاتصالات الساتلية إلى أقصى حد ممكن وفي دعم توفير التوصيلية الشاملة المرنة والهادفة، بأسعار معقولة، للجميع.

[29] المساهمة SG2RGQ/110 المقدمة من مدغشقر
[30] https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Pages/TampereConvention.aspx
[31] emergency.lu – الاستجابة في حالات الطوارئ في لكسمبرغ
[32] المساهمة SG1RGQ/249 المقدمة من جنوب إفريقيا
[33] المساهمة SG1RGQ/217 المقدمة من ساموا

لمزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الموارد التالية:

ورشة العمل المشتركة بين المسأل 1/1 و3/1 و 5/1 بشأن موضوع "التوصيلية الساتلية التحويلية"، https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/workshop-satellite_april24.aspx

التقرير النهائي للمسألة 1/1 لفترة الدراسة 2018-2021: "استراتيجيات وسياسات نشر النطاق العريض في البلدان النامية": https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/07/22/12/33/Consumer-information

التقرير النهائي للمسألة 5/2 لفترة الدراسة 2018-2021: "استعمال الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل الحد من مخاطر الكوارث وإدارتها": https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg02-05-2-2021/

التقرير النهائي للمسألة 5/1 لفترة الدراسة 2018-2021: "الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المناطق الريفية والمناطق النائية": https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-05-1-2021/

تابع أعمال **المسألة 1/1 للجنة الدراسات 1 بقطاع تنمية الاتصالات للفترة 2022-2025** "استراتيجيات وسياسات نشر النطاق العريض في البلدان النامية"

الموقع الإلكتروني للمسألة 1/1: https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/reference/SG1/questions/Question-1-1.aspx

القوائم البريدية: d22sg1q1@lists.itu.int، سجل هنا

تابع أعمال **المسألة 3/1 للجنة الدراسات 1 بقطاع تنمية الاتصالات للفترة 2022-2025** "استخدام الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) لخفض مخاطر الكوارث وإدارتها"

الموقع الإلكتروني للمسألة 3/1: https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/reference/SG1/questions/Question-3-1.aspx

القوائم البريدية: d22sg3q1@lists.itu.int، سجل هنا

تابع أعمال **المسألة 5/1 للجنة الدراسات 1 بقطاع تنمية الاتصالات للفترة 2022-2025** "الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المناطق الريفية والمناطق النائية"

الموقع الإلكتروني للمسألة 5/1: https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/reference/SG1/questions/Question-5-1.aspx

القوائم البريدية: d22sg1q5@lists.itu.int، سجل هنا

الموقع الإلكتروني للجنتي دراسات قطاع تنمية الاتصالات: www.itu.int/itu-d/sites/studygroups/

قدم تعليقاتك بالبريد الإلكتروني في العنوان devSG@itu.int أو بالهاتف على الرقم: 5999 730 22 41+

منشورات ITU
نُشرت في سويسرا، جنيف، 2024
ITU Disclaimer: https://www.itu.int/en/publications/Pages/Disclaimer.aspx

الاتحاد الدولي للاتصالات
Place des Nations, CH-1211 Geneva Switzerland