

Distr.: General
4 January 2001

الجمعية العامة



Arabic
Original: English

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة وماليزيا
عن سد الهوة الرقمية: حلول تقدمها التكنولوجيا الفضائية

(كوالالمبور، ٢٠-٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١)*

المحتويات

الصفحة	الفقرات	الفصل
٢	٧-١	أولاً - مقدمة
٢	٣-١	ألف - الخلفية والأهداف
٢	٥-٤	باء - البرنامج
٢	٧-٦	جيم - الحضور
٣	١٥-٨	ثانياً - ملاحظات وتوصيات
٣	١٤-٨	ألف - الملاحظات
٤	١٥	باء - التوصيات
٥	٤١-١٦	ثالثاً - ملخص العروض
٥	٢٤-١٦	ألف - المتعهدون العالميون والإقليميون
٧	٢٥	باء - تكنولوجيا الستراتوسفير
٧	٣٧-٢٦	جيم - التجارب الوطنية
٩	٤١-٣٨	دال - التعليم عن بعد

(*) اختتمت حلقة العمل في ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠، وقدمت بعض المعلومات المطلوبة لكتابة التقرير عن حلقة العمل إلى مكتب شؤون الفضاء الخارجي في أوائل كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، ومن ثم لم يتسن تقديم التقرير بكامله للتجهيز قبل ٤ كانون الثاني/يناير ٢٠٠١.

أولا - مقدمة

ألف - الخلفية والأهداف

في الحلول الساتلية لتسليم خدمات الانترنت. وكان الهدف تعريف المشاركين من منطقة آسيا والمحيط الهادئ بالحلول الفضائية العملية الكفؤة من حيث التكاليف والمتاحة آنذاك لمناطق ذات بنية اتصالية أساسية غير متطورة.

٥ - وحلقة العمل هذه هي أولى حلقات العمل التي تنظم حول هذا الموضوع في إطار برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية، وهي تشكل جزءا من جهد متواصل تبذله الأمم المتحدة لتعزيز استعمال تكنولوجيا الفضاء على نطاق أوسع، ومزيد من التعاون في جهود الأمم المتحدة الرامية إلى سد الهوة الرقمية بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية، وفي داخل البلدان النامية.

جيم - الحضور

٦ - حضر حلقة العمل ٨٠ مشاركا من ٢٧ دولة عضوا ومنظمة. وينتمي المشاركون والمتحدثون في حلقة العمل إلى البلدان التالية: الاتحاد الروسي، أذربيجان، اندونيسيا، باكستان، بنغلاديش، جمهورية كوريا، الصين، فرنسا، فييت نام، كازاخستان، كمبوديا، ماليزيا، ملديف، منغوليا، ميانمار، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان. ومثلت الكيانات التالية المنتمية إلى منظومة الأمم المتحدة: مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة، ومركز تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في آسيا والمحيط الهادئ، المنتسب إلى الأمم المتحدة، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ، والاتحاد الدولي للمواصلات السلكية واللاسلكية. ومثل أيضا اتحاد إذاعات آسيا والمحيط الهادئ، ومجلس آسيا والمحيط الهادئ للاتصالات الساتلية، ووكالة الفضاء الأوروبية، والمنظمة الدولية لسواتل الاتصالات السلكية واللاسلكية (انتلسات)، والمنظمة الدولية للاتصالات الفضائية (انترسبوتنيك).

٧ - وخصصت الأمم المتحدة أموالا لتغطية تكاليف السفر الجوي وبدل المعيشة اليومي لـ ١٤ مشاركا من ١٢ بلدا. وقدمت حكومة ماليزيا، من خلال شعبة دراسات علوم الفضاء لديها، التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا والبيئة، المبيت والمأكل لجميع المشاركين. وقام على إعداد برنامج حلقة العمل مكتب شؤون الفضاء الخارجي.

١ - أوصى مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (يونيسبيس-٣)، وإعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية، بأن تعمل أنشطة برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية على تعزيز المشاركة التعاونية فيما بين الدول الأعضاء على الصعيدين الإقليمي والدولي، مع التأكيد على تنمية المعارف والمهارات في البلدان النامية.

٢ - وفي دورتها الثانية والأربعين في عام ١٩٩٩، أيدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية برنامج حلقات العمل والدورات التدريبية والندوات والمؤتمرات المخطط له لعام ٢٠٠٠. وفي وقت لاحق أيدت الجمعية العامة في قرارها ٦٧/٥٤ المؤرخ ٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩، برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية لعام ٢٠٠٠. وشارك في رعاية حلقة العمل كل من الأمم المتحدة وحكومة ماليزيا لصالح البلدان النامية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، واستضافتها وزارة العلوم والتكنولوجيا والبيئة في ماليزيا.

٣ - وتمثل الهدف الرئيسي لحلقة العمل في استعراض الوضع الراهن والتوجهات المرعة لتسليم خدمات الانترنت عبر السواتل، مع تأكيد خاص على (أ) التطور الراهن والمقبل لسوق الانترنت عبر السواتل في آسيا والمحيط الهادئ؛ حركة مرور خدمات الانترنت الرئيسية عبر السواتل؛ (ج) وصول المنتفعين المحليين إلى الانترنت؛ (د) خدمات الانترنت للمناطق النائية والريفية؛ (هـ) مدارات السواتل المتزامنة مع الأرض (GEO) والمتوسطة (MEO) والمنخفضة (LEO)؛ (و) المنصات الستراتوسفيرية العالية الارتفاع الطويلة الاحتمال؛ (ز) المسائل المتعلقة بتسليم المحتوى؛ (ح) تطبيقات منها التطبيق عن بعد والتعلم الإلكتروني؛ (ط) تنمية التعاون الإقليمي والدولي.

باء - البرنامج

٤ - زود ممثلون لمؤسسات حكومية مختلفة ولصناعات من القطاع الخاص بالبلدان النامية والمتقدمة أثناء حلقة العمل التي دامت خمسة أيام بمعلومات عن آخر التطورات

ثانيا - الملاحظات والتوصيات

ألف - الملاحظات

١ - الهوة الرقمية

٨ - اتفقت حلقة العمل على أن:

(أ) مصطلح "الهوة الرقمية" لا يعني فقط نقص المعلومات بل يعني أيضا نقص القرائية والمهارات الأساسية في هذا المجال والافتقار إلى المحتوى المحلي ومشاركة المجتمع المحلي؛

(ب) تنمية الموارد البشرية هي أحد الشروط الأساسية لتضييق الهوة الرقمية. ومن ثم ينبغي إعطاء أولوية عالية لمسائل من بينها عدالة الانتفاع بالموارد والإنصاف في توزيع الترددات والمشاركة من جانب الحكومة ورصد التنمية.

٩ - سلمت حلقة العمل بأن:

(أ) الفارق بين من لديهم تكنولوجيات المعلومات ومن ليست لديهم تلك التكنولوجيات أخذ في الاتساع، ولا سيما بين أوروبا وأمريكا الشمالية من جهة وآسيا والمحيط الهادئ من جهة أخرى؛

(ب) من بين التحديات التي تطرحها الهوة الرقمية تهميش السكان وانعدام المساواة في الانتفاع بخدمات الهاتف.

٢ - الانتفاع بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

١٠ - أحاطت حلقة العمل علما بما يلي:

(أ) أن الانتفاع البشري المنال بتكنولوجيا الاتصالات (ICT) يلعب دورا حاسما في تضييق الهوة الرقمية. وفي هذا السياق، تلعب دورا مهما مسائل من بينها إمكانية الربط بين أجهزة وشبكات الاتصال (interconnectivity)، وتضييق عرض النطاق الترددي، وشبكات الجيل المقبل، واقتصاد إمكانية الربط بين أجهزة وشبكات الاتصال، وتحسين أساليب استخدام المرافق والأجهزة؛

(ب) أن ثمة افتقارا إلى المبادرات الوطنية والإقليمية لإنشاء الإطار المؤسسي والهيكلية اللازم لتيسير التوجيه

الكف لحركة مرور المعلومات على الأصعدة الوطنية والإقليمية وفيما بين المناطق؛

(ج) أن ثمة حاجة إلى تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي بأجزاء نائية من بعض بلدان المنطقة؛

(د) أن استخدام الاتصالات اللاسلكية الدولية المتنقلة ٢٠٠٠ (IMT 2000) يعد طريقة من طرق تضييق الهوة الرقمية. ومن شأن إقامة مرفق ساتلي أن يتيح المزايا التالية: '١' استثمار أولي منخفض مقارنة بالاستثمار في نظم أرضية؛ '٢' قدرة يمكن الارتقاء بمستواها؛ '٣' تقديم خدمات متكاملة؛

(هـ) أنه بينما يوجه قدر كبير من الاهتمام لتنمية البنية الأساسية من أجل التصدي للهوة الرقمية، هناك من البلدان ما تشهد أحوالا جوية متطرفة، مثل الأمطار الغزيرة والفيضانات، تلحق أضرارا جسيمة بأمن المرافق القائمة للاتصالات الأرضية عن بعد.

٣ - الانترنت

١١ - أحيطت حلقة العمل علما بما يلي:

(أ) أن الانترنت تسبب في ارتفاع الطلب على المزيد من عرض النطاق الترددي لتحقيق التطبيقات التالية: '١' نمو قاعدة المستهلكين على الصعيد العالمي؛ '٢' تعدد الوسائط؛ '٣' التجارة الإلكترونية؛ '٤' شبكات الانترنت/الإكسترا نت.

(ب) أن الإحصاءات حديثة العهد أثبتت أن المنطقة بسبيلها إلى أن تلحق بالبلدان المتقدمة في استخدام الانترنت وفي تنمية محتواها؛

(ج) أنه على الرغم من أن البث الإذاعي والتلفزيوني يشهد رواجا باديا فإن له حدوده وقيوده. فالانترنت لا تفي تماما بمتطلبات شبكات الإذاعة، يشهد بذلك حاجتها إلى ملفات أكبر وإلى بروتوكول توزيع "من نقطة إلى نقاط متعددة" بدلا من المرفق الذي تتيحه الإنترنت "من نقطة إلى نقطة". وبوصفها هذا لا تعتبر الإنترنت أفضل وسيط لهذا الغرض وينبغي النظر في تكنولوجيات جديدة بهدف توزيع كميات ضخمة من المعلومات ذات المحتوى الإذاعي، مثل الإكسترا نت،

التغطية الشاملة؛^٢ انخفاض درجة الكمون؛^٣ تكلفة تنافسية لكل منتفع؛^٤ مرونة تخصيص السعة؛^٥ استكمالها للبنى الأساسية الأرضية.

١٤ - أحيطت حلقة العمل علماً بما يلي:

(أ) تكنولوجيا المنصات العالية الارتفاع (HAP) التي تمر حالياً بمرحلة البحث والتطوير ويتوقع نشرها بعد عام ٢٠٠٠. وتوفر HAP وسيلة ممتازة لإيصال الرسائل عريضة النطاق بترددات ومعدلات بيانات أعلى وبقدر كبير من المرونة فيما يتعلق بتغيير مواضع المناطيد ونشرها؛

(ب) مشروع رائد مقترح لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على جزيرة صغيرة في بنغلاديش من شأنه أن يوفر وصلة بالانترنت في إحدى المدارس من خلال محطة طرفية ذات فتحة صغيرة جداً (VSAT). وبفضل ذلك المشروع سيشهد أهل القرى تجربة التعليم عن بعد والتطبيب عن بعد وما إلى ذلك. ويتطلب تنفيذ المشروع تقديم مساعدة مالية خارجية.

باء - التوصيات

١٥ - توصي حلقة العمل بما يلي:

(أ) *الهوة الرقمية* - بأن تجري الهيئات الوطنية والدولية المعنية دراسات بشأن الآثار الممكنة للهوة الرقمية الآخذة في الاتساع على قطاعات المجتمع الاقتصادية والاجتماعية والثقافية؛

(ب) *دور الأمم المتحدة* - بأن يدرس مكتب شؤون الفضاء الخارجي الاحتياجات الإجمالية فيما يتعلق بتكنولوجيا الفضاء، واضعاً في الاعتبار ما هناك من تفلوت شديد في القدرات بين بلدان المنطقة، نظراً لأن أكثرية البرامج الساتلية المزمع تنفيذها مستقبلاً تعرقل سبيلها قيود شتى. وينبغي لبلدان آسيا والمحيط الهادئ أن تزيد مشاركتها في مختلف أنشطة برنامج التطبيقات الفضائية الإقليمية من أجل التنمية المستدامة (ريساب) الذي تنفذه الإسكاب، وفي برامج التعليم والتدريب التي ينفذها مركز تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في آسيا والمحيط الهادئ، وذلك بهدف تحقيق أقصى قدر من المنافع في تصديدها لمسألة الهوة الرقمية في المنطقة. وينبغي للأمم المتحدة وهيئاتها الإقليمية أن تنظم حلقات عمل (من خلال ريساب على سبيل المثال) لصالح

والشبكة عريضة النطاق، والاستخدام المتزامن للانترنت وتكنولوجيا النطاق العريض والسواتل.

٤ - تكنولوجيا السواتل

١٢ - أحاطت حلقة العمل علماً بما يلي:

(أ) الحاجة إلى نظام لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) يسير المنال من أجل التصدي للهوة الرقمية في المنطقة؛

(ب) المتطلبات التي يتعين الوفاء بها لكي يتاح لنظام الـ ICT^١ سرعة التنفيذ وسهولته؛^٢ تجنب اكتظاظ الشبكات؛^٣ الحصول على منتجات الانترنت عبر السواتل على نحو يجمع بين الجودة العالية وفعالية التكاليف؛

(ج) استخدام تقنيات نطاق عريض هجينة تتألف من ليفة وساتل وتقدم حلاً لتضييق الهوة الرقمية كما توفر درجة رفيعة من الأمان ونوعية خدمة جيدة (انخفاض معدل أخطاء البت). ومن أمثلة ذلك النظام البث التلفزيوني الرقمي الذي يوفر بثاً مضموناً للبرامج وسرعة بالغة لمعدل البيانات مع سهولة التنفيذ ويسر تحسين المستوى.

١٣ - أحيطت حلقة العمل علماً بما يلي:

(أ) أن مزودي خدمات الهاتف الساتلية يشهدون منافسة حادة من جانب متعهدي الخدمات الهاتفية الأرضية ذات السعر الأدنى؛

(ب) أن العقبان الرئيسية الثلاث أمام تنفيذ الوصول إلى الانترنت عبر السواتل هي: ^١ ارتفاع تكاليف الاتصالات مقارنة بتكاليف اللجوء إلى الوسائط الأخرى؛^٢ سعة اتصالات أقل (نتيجة قلة عدد القنوات)؛^٣ المهلة الزمنية مقارنة بنظيرتها في التكنولوجيات الأرضية؛

(ج) أن معظم بلدان المنطقة تفضل نظام اتصالات فضائي بالنظر إلى قدرته على تغطية مساحة كبيرة ومن ثم الحد من مشاكل بلوغ المجموعات السكانية المتناثرة والمناطق الوعرة الطبوغرافيا حيث يتطلب إرساء البنى الأساسية لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات استثمارات ضخمة.

(د) أن مجموعات السواتل الموضوعية على مدارات أرضية منخفضة بعض المزايا التي يذكر منها^١

السواتل المتنقلة. وبالنظر إلى الأهمية القصوى لإمكانية الاتصال بالمناطق الريفية في المنطقة، ينبغي لدول المنطقة أن تضع في اعتبارها اقتراحا قدم بتطوير نظام منخفض التكلفة للوصول بسرعة عالية إلى الانترنت باستخدام سواتل LEO. وينبغي اتخاذ تدابير لتوفير إمكانية الوصول بسرعة عالية إلى الانترنت للأمم الجزرية الصغيرة، مثل ملديف، المؤاتية بوجه خاص لتكنولوجيا الاتصالات الساتلية ولكنها لا تقع في نطاق الدائرة التي تستفيد من خدمات السواتل المتاحة في الوقت الراهن. وينبغي لإندونيسيا وكمبوديا وماليزيا أن تستغل معا ما لديها من حلول لتضييق الهوة الرقمية (مثل وحدات الانترنت المتنقلة، وأكشاك الانترنت العمومية، والروابط الساتلية) فتجرها في بلدانها بهدف نقل ما ينجح منها في بلدان أخرى. ومن الممكن أن يتخذ ذلك شكل مشروع رائد يمتد على سنتين وتموله الأمم المتحدة وتسانده. وينبغي إنشاء صفحة ويب تحتوي على صيغة إلكترونية من العروض التي قدمت في حلقة العمل، وذلك على موقع الويب الخاص بشعبة الدراسات العلمية الفضائية بوزارة العلوم والتكنولوجيا والبيئة في ماليزيا.

ثالثا - ملخص العروض

ألف - المتعهدون العالميون والإقليميون

١٦- ذكر أن النظم الدولية المتاحة بالمنطقة، مثل إنتلسات، وسواتل نيوسكايز، وإمارسات، وإنترسبوتنيك، وبانامسات، يبلغ عددها الآن نحو عشرين نظاما. ويقوم على تشغيل حوالي خمسين نظاما ساتليا محليا أو إقليميا قرابة ثلاثين مؤسسة من استراليا واندونيسيا وتايلند والصين والفلبين وكوريا وماليزيا والهند واليابان. وتستخدم كل هذه النظم الساتلية تقريبا في أداء خدمات التوزيع التلفزيوني، وخدمات الإذاعة، وخدمات الانترنت وملا إلى ذلك، من خلال سواتل اتصالات ثابتة. ويخص بالذكر أن خدمة رقمية متعددة القنوات للإرسال التلفزيوني المباشر إلى البيوت، تتيحها سواتل الاتصالات الجديدة عالية القدرة، تحظى الآن بشعبية متزايدة وينتظر أن يشتد الطلب عليها من جانب أعداد كبيرة جدا من المشتركين المحتملين.

١٧- وتشهد المنطقة تطبيق عدد كبير من النظم الساتلية الجديدة، ولا سيما نظم تستخدم تكنولوجيا بروتوكول

متخذي القرارات ومقرري السياسات على المستويين الحكومي وغير الحكومي، وكذلك لصالح القطاع الخاص، وذلك لإطلاع أولئك وهؤلاء على المنافع التي قد تعود على التنمية المستدامة بفضل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وينبغي إنشاء كونسورتيوم لآسيا والمحيط الهادئ في إطار مبادرة مرفق الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات (UNITES). وعلى الهيئات الإقليمية التابعة للأمم المتحدة، والدول الأعضاء، أن تقدم اقتراحات بمشاريع في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يرجح أن تتلقى تمويلا خارجيا بالنظر إلى الالتزام الذي قطعتة على نفسها حكومة اليابان أثناء الاجتماع الذي عقدته مجموعة البلدان الصناعية الثمانية الكبرى في أوكلانوا في تموز/يوليه ٢٠٠٠؛

(ج) تكنولوجيا المعلومات والاتصالات - بأن تشارك منطقة آسيا والمحيط الهادئ أيضا في تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيات ذات الصلة بالفضاء مستقبلا. وثمة حاجة إلى التركيز على مسألة انسداد عرض النطاق الترددي والنظر في حلول من بينها عروض النطاق الترددي بناء على الطلب أو للإيجار. وينبغي لمزودي خدمات الانترنت أن يعتمدوا سياسة للربط المتبادل هدفها خفض تكاليف الربط بين أجهزة وشبكات الاتصال (interconnectivity). وينبغي تحسين الاستعمال اليومي لقدرة الشبكة من أجل زيادة إمكانية جعل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سهلة المنال. ويمكن تحقيق ذلك بتوخي المرونة في تجميع المنتجات وتسعيرها بهدف التوفيق بين توقعات المستهلك وتوقعات تحقيق إيرادات. ويخص بالذكر أن الاستعانة بالتطبيقات الهجينة للانترنت وتكنولوجيا شبكة الهاتف العمومية معا يمكن أن تحقق الأثر المنشود. وينبغي لمطوري التكنولوجيا التجارية للمناطق الريفية أن ينشئوا نظاما تكفل أن لا تتجاوز التكلفة السنوية للاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتشغيلها مائة دولار في السنة. وقد استند في الوصول إلى هذا الرقم إلى المستوى الراهن لاستخدام الشبكة ومستوى دخل السكان؛

(د) تكنولوجيا السواتل. بأن تعمل بلدان آسيا والمحيط الهادئ معا على تضييق الهوة الرقمية عن طريق '١' إنشاء فريق عمل إقليمي؛ '٢' نشر الجيل الثالث من تكنولوجيا الاتصالات المتنقلة؛ '٣' تطوير معيار إقليمي للاتصالات اللاسلكية الدولية المتنقلة (IMT 2000) لمرافق

الإرسال والاستجابة لم يكن دائما يتسم بالسلامة الاقتصادية والكفاءة في حالة شبكات الاتصال الإقليمية والمحلية ذات السعة المتوسطة والصغيرة. وفي مثل هذه الحالة، ستتسم بكفاءة عالية شبكة ذات سعة أقل وسوائل اتصال أخف وثابتة بالنسبة للأرض.

٢٢- والاستثمار المطلوب لصنع وإطلاق سائل كهذا يتراوح بين ٣٥ و ٤٠ مليونا من الدولارات، وهو أقل عدة مرات من إنتاج وإطلاق سائل ثقيل الوزن. فبوسع صاروخ بروتوني أن يطلق في آن معا ثلاثة من تلك السوائل في مدار ثابت بالنسبة للأرض، في حين أن مركبة إطلاق أصغر (مثلا، قذيفة حربية حولت إلى مركبة إطلاق تجارية زهيدة الثمن) تستطيع حمل سائل كهذا.

٢٣- وقد صمم نظام سكاى بريدج (SkyBridge) في المقام الأول لتلبية احتياجات سوق محلية للوصول على النطاق العريض. غير أن الوصول إلى تلك الشبكات ترتب عليه حدوث اختناق حقيقي في الأنشطة المحلية. واستحوذ التصدي لتلك المشكلة على اهتمام سكاى بريدج. فبوصفه نظاما ساتليا، يزود سكاى بريدج الشبكات الأرضية الموجودة بالقدرة على قطع الشوط الأخير الذي يتطلبه الأداء الكلي لخدمات النطاق العريض الجديدة. وبوسع سكاى بريدج أيضا أن يعمل بمثابة شبكة محلية مستقلة تربط فيما بين المشتركين، وأن تقدم خدمات الشبكات المحلية في مناطق ذات تغطية ضعيفة بالشبكات الأرضية. كذلك سيتسنى تقديم خدمات النطاق الضيق (الأصوات والفاكس) على شبكة سكاى بريدج إذا شاء المتعهد المحلي أن يعرضها. ومن شأن ذلك أن يتيح للمتعهدين في أي مكان، إضافة إلى تقديم الخدمات الصوتية إلى سكان المناطق الريفية، تجميع حلول كاملة تضم خدمات النطاق الضيق والنطاق العريض حيثما تبرر ذلك سوق الطلب عليها.

٢٤- وتقترح الوكالة الوطنية للتنمية الفضائية باليابان تنفيذ برنامجها I-Space، لا لليابان وحدها بل لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ برمتها. ومن الأهداف الهامة لذلك البرنامج تحقيق استخدام فعال لتكنولوجيات الاتصالات الساتلية التي تشهد تطورا منذ عهد قريب. ويتألف هذا البرنامج من مشاريع رائدة ومشروع سائلين هما سائل الاتصالات المتنقل ETS-VIII، وسائل الانترنت ذو معدل البيانات الفائق الارتفاع. ويستطيع السائل ETS-VIII أن يوفر

الانترنت، وكذلك الانترنت عريضة النطاق والنظم الساتلية الرقمية للث.

١٨- وقد حدا رفع القيود التنظيمية عن قطاع الاتصالات السلكية واللاسلكية في المنطقة أثناء عقد التسعينيات، بمتعهدي السوائل إلى أن يعرضوا خدمات إقليمية فضلا عن الخدمات المحلية. ومن مصلحة النظم الساتلية الدولية والإقليمية أن تتنافس فيما بينها وتبذل جهودا لتقديم خدمات أفضل بأسعار أقل إلى البلدان التي لا تملك سواتلها الخاصة بها. ومن الجدير بالذكر في هذا الصدد دور مجلس آسيا والمحيط الهادئ للاتصالات الساتلية باعتباره متعهد الاتصالات والبث عبر السوائل بالمنطقة فيما بين بلدانه ومنظماته الأعضاء.

١٩- وفي عام ٢٠٠١، بلغت إيرادات إنتلسات، التي اكتسحت سوق الحركة الرئيسية لمروور المعلومات في بروتوكول الانترنت، تلك الحركة، تسعين مليونا من الدولارات، وقامت على إدارة ما يزيد على ٣,٤ غيغابت في الثانية (Gbps) في حركة بروتوكول الانترنت، بما في ذلك ٨٠٠ ميغابت في الثانية (Mbps) في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، مما يشير إلى أن حركة مرور المعلومات في الإنترنت من سواتل إنتلسات وحدها قد ارتفعت إلى أربعة أضعاف ما كانت عليه في عام ١٩٩٨.

٢٠- وإذ تشكلت "سواتل نيوسكايز N.V." (نيوسكايز) على أثر خصصة جزئية لإنتلسات، فهي تشكل متعهدا مستقلا تمام الاستقلال لديه خمسة سواتل في المدار نقلت إليه من أسطول إنتلسات. ونيوسكايز شركة عالمية تعرض تشكيلة واسعة من المعارف الجغرافية والتقنية والتجارية. وهي تشغل سواتل توفر تغطية عالمية في نطاق C-band (C = citizens)، وحزما موضعية عالية القدرة في النطاق الترددي Ku فوق معظم مراكز التجمع السكاني في العالم.

٢١- وأشير إلى وجود مشروع جديد يحمل اسم انترسبوتنيك - 100M ويتيح إمكانيات للمستثمرين من القطاع الخاص من ذوي القدرة المالية المحدودة، وللبلدان التي يبلغ فيها الطلب على حركة الاتصالات السلكية واللاسلكية حدا متوسطا وترغب في إنشاء شبكات اتصالات باستخدام ما لديها من سواتل اتصال ثابتة بالنسبة للأرض. والاستخدام الراهن لسواتل الاتصالات الثابتة بالنسبة للأرض، الحديثة والكبيرة وذات العدد الكبير من أجهزة

ذلك أنه عند اختيار نظم الاتصالات السلكية واللاسلكية لبنغلاديش يظل مسألة حساسة ضمان الأمن من الكوارث الطبيعية. وما زال تغلغل الخدمات الهاتفية في بنغلاديش دون الـ ٥٠ في المائة. وإذا ظل معدل الاستثمار في البنى التحتية للاتصالات السلكية واللاسلكية على ما هو عليه في الوقت الراهن، فستدعو الحاجة إلى أكثر من خمسين سنة لتزويد كل أسرة بجهاز هاتف، لذلك فإن التكنولوجيا الفضائية هي وحدها القادرة على توفير تغطية كاملة في كافة أنحاء البلد على نحو فعال من حيث التكاليف. ومن شأن وجود أربع محطات ساتلية أرضية أن يعزز البنية التحتية. وباستطاعة البلد أن يخفف من آثار مشكلة حدوث الفيضانات وينشئ بنية تحتية فعالة للاتصالات السلكية واللاسلكية باستخدام النظم الساتلية اللاسلكية تتيح الوصول إلى الشبكات المحلية والدولية كليهما.

٢٧- وكامنيت (CamNet) مشروع تعاوني مشترك بين وزارة البريد والاتصالات السلكية واللاسلكية في كمبوديا والمركز الدولي للبحوث الإنمائية في كندا من خلال برنامج لإقامة الشبكات في كل آسيا. والقصد من هذا البرنامج هو تعزيز تطوير البنى التحتية للاتصالات في أقل البلدان نمواً في آسيا بتزويد المؤسسات الراهنة المهتمة بإقامة الشبكات بأموال مبدئية. كذلك توفر كامنيت إمكانية الوصول إلى الإنترنت لعدد متزايد من المؤسسات الأخرى. ويندرج في عداد أهم المتفاعلين بخدماتها مصالح حكومية ومؤسسات تعليمية ورجال أعمال ومنظمات غير حكومية.

٢٨- أما بيغ بوند (BigPond) فهي مشروع مشترك بين وزارة البريد والاتصالات السلكية واللاسلكية وتلسترا Telstra ويجري الآن رفع قدرته إلى ١ ميغابايتس في الثانية ولا يقدم بيع بوند خدماته الآن إلا إلى القطاع التجاري وقد سجل حتى الآن ٨٠٠ ١ منتفع بالإنترنت. ويرتبط كامنيت وبيغ بوند كلاهما بالإنترنت الرئيسية عبر السواتل.

٢٩- وفي الصين، يشهد استعمال الإنترنت نمواً بلغ من سرعته أنه يتضاعف مرتين كل ستة أشهر. وبالنظر إلى نمو البنية التحتية للشبكات الأرضية، لم تعد الاتصالات الساتلية هي الدعامة الأساسية. وبالنظر إلى الخصائص الفريدة للاتصالات الساتلية، يرجح أن تعمل في صالح سوق مفضلة مثل سوق الاتصالات الدولية عبر الإنترنت والشبكات الصغيرة التي تعمل لحساب الشركات ومرافق تزويد الهيئات

اتصالات متنقلة عالية مستوى الجودة باستخدام نطاق الترددات S-band. وبوسع سائل الإنترنت ذو معدل البيانات الفائق الارتفاع أن يزود المنطقة بقدره وصله نازلة سعتها ١٥٥ ميغابايت في الثانية باستخدام نطاق الترددات Ka-band. وبإثباته نفع هذه القدرات الجديدة ومزاياها مقارنة بالاتصالات الأرضية، سيعمل برنامج I-Space. بمثابة جسر إلى الاستخدام المقبل للاتصالات الفضائية في كثير من مجالات التطبيق التي يذكر منها التعلم عن بعد والتطبيب عن بعد وإدارة الكوارث.

باء - تكنولوجيا الستراتوسفير

٢٥- أحيطت حلقة العمل علماً بأنه سيتعين - لأغراض ما يتوقع مستقبلاً من تطبيقات متعددة الوسائط في نظم البث الإذاعي والاتصالات السلكية واللاسلكية - استحداث نظم لاسلكية مبتكرة للوصول تكون ذات قدرة عالية على الإرسال تضاهي نظم الألياف البصرية. ومن جهة أخرى، أصبحت المسائل المتعلقة بمراقبة الأرض ورصد الكوارث مسائل عاجلة. ولكي يتسنى نشر حمولات الاتصالات وحمولات مراقبة الأرض على نفس المنصة، اقترح برنامج بحث وتطوير يستهدف إقامة منصة ستراتوسفيرية فوق مساحة محددة على ارتفاع قرابة عشرين كيلومتراً في الستراتوسفير. وفي عام ١٩٩٨، بدأ العمل في تطوير منطيد لنقل حمولات الرسائل والبث الإذاعي. وتسهم منظمة تقدم الاتصالات السلكية واللاسلكية في اليابان في هذا المشروع بتطوير نظم فرعية لتتبع المناطيد ومراقبتها وحمولات الرسائل والبرامج الإذاعية.

جيم - التجارب الوطنية

٢٦- ذكر أن بنغلاديش معرضة للفيضانات والأعاصير، وأن أداء ما لديها من مرافق اتصالات أرضية تقليدية قد تدهور أثناء تلك الكوارث الطبيعية في الوقت الذي تبلغ فيه الحاجة إليها أقصاها. فقد توقفت عن العمل بكاملها بنى أساسية للاتصالات السلكية واللاسلكية وغدت بحاجة إلى صيانة خاصة فور انتهاء الإعصار أو الفيضان لكي تتسنى معاودة تشغيلها. وعلى الرغم من أن نظم الألياف البصرية والموجات الصغيرة قد زودت بنغلاديش بقدره عالية، فإن المشكلة الأساسية المتمثلة في الافتقار إلى نظم اتصال قادرة على الصمود في وجه الكوارث لا تزال قائمة. ومؤدى

خدمات الانترنت الساتلية للمناطق الريفية في ذلك البلد تتمثل في الأكشاك العمومية للانترنت والمراكز المجتمعية متعددة الأغراض للاتصال عن بعد.

٣٢- وذكر أن الاتصالات السلكية واللاسلكية بوجه عام، وكذلك مرافق الاتصالات الساتلية يجري استحداثها على نحو مكثف في كازاخستان، وخاصة بالنسبة للشبكات العمومية. وتستخدم الشبكات التجارية والشبكات المملوكة للدولة والقائمة على نظم طرفية ذات فتحات صغيرة جدا VSAT، قدرة متوافرة لدى متعهدي السواتل التالية: إنتلسات، إنترسبوتنيك، يوتلسات، إنمارسات. وتضم الشركات الكبرى التي توفر خدمات ثابتة كلا من كازاخستيليكوم، ونورسات، وآستيل و TNS-Plus وكاتلكو. غير أن الحل الفعال من حيث التكلفة لتغطية البلد لغرضي البث الإذاعي والاتصالات كليهما لا يكمن إلا في نظام يستخدم سواتل وطنية ثابتة بالنسبة للأرض. وتجري الآن مع الاتحاد الروسي دراسات بشأن هذه المسألة.

٣٣- ومياسات برودكاست (Measat Broadcast) مشروع متكامل للوسائط الإلكترونية يتيح لماليزيا وللمنطقة تشكيلة متنوعة من الخدمات الإذاعية المتعددة الوسائط. وإذ جُهِزَ بأحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا الإذاعية الرقمية واحتل موقعا استراتيجيا داخل الممر العلوي للوسائط المتعددة، فإن مياسات برودكاست يمهد السبيل أمام دخول ماليزيا حلبة تكنولوجيايات القرن الحادي والعشرين الإذاعية والمعلوماتية والتفاعلية. أما خدمات أسترو ASTRO للبث المباشر إلى المتفاعلين فهي خدمات تؤدي مقابل اشتراك ويقدم في إطارها ٢٤ خدمة تلفزيونية رقمية و ٨ خدمات إذاعية رقمية. وستوسع الخدمات المقدمة مباشرة إلى المتفاعلين لكي تضم طائفة من التطبيقات التفاعلية التي يذكر منها التعلم عن بعد والتسوق من البيت وإجراء المعاملات المصرفية من البيت وقدرات التحميل التحتي للبرامجيات. وباستخدامه الحمولة العالية القدرة لنطاق الترددات كيو (Ku)، المأخوذة من مياسات، يعد أسترو رائدا في مجال الخدمات الإذاعية الرقمية الساتلية المقدمة مباشرة إلى المتفاعلين في ماليزيا ومنطقة جنوب وشرقي آسيا، وهي خدمات اعتبرت في وقت ما مفتقرة إلى الطابع العملي في أماكن غزيرة الأمطار. فقبل مجيء نظام مياسات، كان هطول الأمطار الغزيرة يشكل عائقا في سبيل استحداث الخدمات المقدمة مباشرة إلى المتفاعلين.

الإذاعية بالمعلومات. وفي سياق سوق الاتصالات الصينية، تمثلت الجوانب السلبية للاتصالات الساتلية مقارنة بشبكة الاتصالات الأرضية في ارتفاع تكاليف الاتصالات، والقدرة المحدودة للقنوات وتأخر التنفيذ الذي لا مفر منه.

٣٠- أما الهند فتشارك بنصيب وافر في التكنولوجيا الفضائية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ إذ لديها مجموعات سواتلها الخاصة بما لإجراء اتصالاتها وكذلك سواتل الاستشعار عن بعد. وفي الوقت الحاضر يوجد لدى شبكة السواتل الوطنية الهندية (INSAT) نحو ثمانين جهاز إرسال واستجابة تعمل في النطاقين C و Ku منها ثلاثون جهازا تعمل على منوال إذاعي للتوزيع إما بسرعة تردد فائقة (VHF) أو عبر الكوابل. وتغطي هيئة الإذاعة الوطنية "دوردارشان" نحو ٨٥ في المائة من سكان الهند بسواتل إنسات. وهناك نظم ساتلية أخرى كثيرة تغطي شبه القارة الهندية، يعمل معظمها في البث نحو مصادر تغذية الكبلات، بما في ذلك آسياسات (Asiasat) وتايكوم (Thaicom) ومياسات (Measat): الساتل الماليزي لشرق آسيا) وإنتلستات (INTELSAT) وأسياستار Asiastar. ووضع أول برنامج للبث الإذاعي الواسع النطاق في خدمة سكان المناطق الريفية، ونفذ باستخدام تكنولوجيا السواتل أثناء عقد السبعينيات. وذكر أن ما يزيد على ٧٠ في المائة من سكان الهند يعيشون في مناطق ريفية. وفي تلك المناطق ينذر توافر أجهزة الهاتف والحواسيب والقراءة الحاسوبية. لذلك فإن المنظمة الهندية لأبحاث الفضاء وبعض الوكالات الأخرى في الهند تعتمد إلى الجمع بين البث الإذاعي الساتلي وتكنولوجيا المعلومات من أجل تحقيق التنمية الريفية. وثمة ثلاثة مشروعات للتطبيقات في مجالات مرافق الإعلام القروية، والتعليم عن بعد، ونظام الإنذار بهبوب العواصف، وكلها تثبت أن البث الإذاعي الساتلي مقترنا بتكنولوجيا المعلومات يمكن أن يكون وسيلة لتحسين نوعية الحياة بالمناطق الريفية في الهند.

٣١- ولدى اندونيسيا ما يربو على ستة ملايين من الخطوط الهاتفية، أي بكثافة هاتفية تبلغ ٢,٩ في المائة. ويبلغ عدد المشتركين في الانترنت حوالي ٦٠٠.٠٠٠ مشترك لدى ٦٦ مزودا لخدمات الانترنت. وعدد المزودين يستخدمون تكنولوجيا السواتل مثل تيليكونميت توربو (Telecomnet Turbo) وبلابا نيت (Palapa Net). ويجري التخطيط لتوفير مزيد من الخدمات مستقبلا من خلال الشبكة الساتلية @m² التي تغطي المنطقة برمتها. ولعل الحلول المثلى لتوفير

٣٧- وذكر أنه لم يكن هناك في فييت نام سوى مزود واحد للوصول إلى الانترنت تجمع مسؤوليته بين بناء الشبكة الرئيسية للانترنت في فييت نام ووصلها بالشبكات الدولية الرئيسية للانترنت. ويتنافس خمسة مزودين على توفير خدمات الانترنت للجمهور ولعشرين شبكة خاصة تتيح لموظفيها إمكانية الوصول إلى الانترنت. ولا يزال عدد مشتركى الانترنت المسجلين متواضعا للغاية (نحو ١٠٠ ٠٠٠ مشترك) ويقدر مجموع المنتفعين بخدماتها بقرابة ٥٠٠ ٠٠٠ منتفع. والسلطات الفييتنامية هي الآن بصدد اتخاذ الإجراءات اللازمة لجعل الانترنت قوة دافعة وراء التنمية الاجتماعية. وفي تنفيذ المشاريع المحلية، كثيرا ما اختيرت الاتصالات الساتلية كوسيلة رئيسية للإرسال، وذلك بغية توسيع تغطية الانترنت. وإضافة إلى ذلك فإن فييت نام هي الآن بصدد تطوير ساتلها الوطني للاتصالات فيناسات (VINASAT). وسيطلق ذلك الساتل بحلول عام ٢٠٠٢ ومن المتوقع أن يسهم في تنمية البنية التحتية الوطنية للمعلومات عموما وللانترنت بوجه خاص.

دال - التعليم عن بعد

٣٨- ذكر أن المبادرة الرئيسية لو كالة الفضاء الأوروبية في مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية تتمثل في برنامج البحوث المتقدمة في مجال نظم الاتصالات السلكية واللاسلكية (ARTES). ويتألف آرتيس من خمسة عناصر من بينها آرتيس-٣ للتكنولوجيا متعددة الوسائط. وفي آخر كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩ اختتم بنجاح المشروع الرائد Espresso for Schools، الذي كان يشكل جزءا من ARTES 3. وكان هدف المشروع يتمثل في إثبات أن التوصيل الساتلي يشكل نظام توصيل مُجد ومفضّل بالنسبة لتطبيقات نطاق التردد العالي التي تعزز توصيل المناهج الدراسية إلى قاعة الدراسة. وأثناء مرحلة التشغيل الرائدة، أعد و نفذ حل كامل من طرف إلى الطرف الآخر مع مشاركة نشطة من جانب قرابة مائتي مدرسة في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية. وكان الغرض من ذلك، التوصل في مراحل التنمية التجارية التالية للعمليات الرائدة الناجحة إلى تطبيق النظام على نطاق واسع يبلغ عدة آلاف من المدارس.

٣٩- أما مشروع ترايبز Trapeze، فيشكل مخطط تدريس ساتلي يجري الآن تجريبه على أطفال رحل تنشط عائلاتهم في مجال إقامة المعارض والأسواق الموسمية وأطفال جماعات

٣٤- والخدمات الهاتفية متاحة لجميع سكان جزر الملديف العشرين، كما أن خدمات الاتصال السلكية واللاسلكية متاحة كلها لسكان العاصمة ماليه وسكان جزر أخرى قليلة. وبالنظر إلى الطابع الجغرافي للملديف: كان الاتصال اللاسلكي أكثر الحلول اقتصادا لتوفير خطوط رئيسية تربط بين الجزر. وتستخدم وصلة ساتلية لتوفير خدمات اتصالات محلية بأربع جزر في أقصى الجنوب. وبقيت الوصلات بجزر أخرى، بما فيها عدد من المنتجعات السياحية، قائمة من خلال نظم لاسلكية متعددة القنوات وذات تردد عال جدا/فوق العالي. ولم تستفد مالديف بعد من استخدام التكنولوجيا الساتلية، ولعل مرد ذلك التأخير في الوصول إلى تلك التكنولوجيا هو حجم البلد وعدد سكانه.

٣٥- وذكر أن الشركة المنغولية للاتصالات السلكية واللاسلكية قررت، بغية توسيع نطاق خدماتها، أن تنفذ تطبيقات الانترنت وتمولها. ففي آب/أغسطس ١٩٩٧، وقعت الشركة عقدا لشراء المعدات وتركيبها وتدريب العاملين، مع شركة أمريكية هي GlobalOne. وزودت شبكة الانترنت بأحدث معدات شركات أمريكية يذكر منها Cisco و Ascend و 3Com and Sun. وتتولى شركة MICOM، التي تملكها الشركة المنغولية للاتصالات السلكية واللاسلكية، توفير جميع خدمات الانترنت وما يتصل بها من خدمات.

٣٦- وإدارة البريد والاتصالات السلكية واللاسلكية في ميانمار هي المزود الوحيد لتلك الخدمات في ذلك البلد، وهي تبذل جهودا دائبة لتطوير البنى التحتية للاتصالات السلكية واللاسلكية هناك. وفي ميانمار يزيد مجموع السكان على خمسين مليون نسمة، منهم ٦٠ في المائة، أي أكثر من ٢٩ مليون نسمة في فئات الأعمار بين ١٥ و ٥٤ سنة، مما يجعل منهم منتفعين محتملين بالاتصالات السلكية واللاسلكية. وأصبحت خدمات الاتصال الهاتفي السدوي المباشر متاحة على أثر إنشاء محطة أرضية، Standard A، في عام ١٩٩٤، وستتراول دولي يضم مدخلا ومحولا مجتمعين. ولدى ميانمار في الوقت الراهن ١٠٢٤ قناة مباشرة إلى ١٥ غاية وصول. ويجري الآن نشر النظم الساتلية المحلية للاتصالات السلكية واللاسلكية من أجل التخفيف من آثار مشكلة الوصول وخاصة في المناطق الريفية والحدودية. وتوجد في الوقت الراهن ١٦ محطة ساتلية أرضية محلية.

ممكنا بفضل الجامعة الافتراضية. وتؤمن جامعة بلانويل بأنه لكي يتسنى جعل الجامعة الافتراضية حقيقة واقعة بالنسبة لعولمة التعليم، من الضروري العمل (بمساعدة القطاع الخاص المحلي) على التوسع في إنشاء "نقاط حضور" لتلك الجامعات الافتراضية في كل مجتمع ومجتمع محلي في البلدان الأقل نمواً. وستعمل مراكز الوصل هذه بمثابة حفاز بتنمية تؤدي إلى إلغاء الفروق بين الأمم. وفي حين أن الجامعات الافتراضية ستستضيف الأساتذة والباحثين من كافة أنحاء العالم، ستكون نقاط الحضور بمثابة قاعات الدراسة في المجتمعات غير المحظوظة في العالم أجمع. وسيكون هؤلاء الأساتذة والباحثون أعضاء في لجنة خبراء النظام الجامعي العالمي بحيث يسفر ذلك عن منتدى افتراضي حقيقي لنشر المعارف من خلال نقاط حضور متوافرة عبر العالم.

منتقلة أخرى، ويمكن أن تكون له آثار بعيدة الأثر في مستقبل التدريس في الأماكن النائية. وقد استهل المشروع في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٩ مستخدماً تكنولوجيا السواتل في الربط بين التلاميذ والمعلمين في بيئة تعلم افتراضية بواسطة صحن استقبال بسيط محمول وحاسوب. وقد أجريت تجربة على امتداد خمسة أسابيع ربطت بين تلاميذ ومعلمين في هولندا والمملكة المتحدة باستخدام شبكة ساتلية فريدة عريضة نطاق التردد، فأثبتت من النجاح ما حدا بالمصالح الحكومية والسلطات التعليمية في كافة أنحاء أوروبا إلى إجراء دراسة لجدوى المخطط في بيئات أخرى. وشملت مجالات مثيرة للاهتمام بوجه خاص، الأماكن النائية التي تتعذر فيها إمكانية الوصل التقليدية بالانترنت، أو حيث يضطر المعلمون إلى التنقل فيما بين بيوت التلاميذ. مما يقتضيه ذلك من مال ووقت.

٤٠- وذكر أن مشروع ماهرنت (MaherNet) يشكل مشروعاً مشتركاً بين تيليكوم ماليزيا، والمزود الوطني لشبكات الاتصال السلكي واللاسلكي والشركة القابضة Melewar Academia. وكانت تيليكوم ماليزيا أيضاً، من خلال فرعها TMNet أكبر مزود لخدمات الانترنت في ماليزيا وفي الوقت الراهن لا يوجد في ماليزيا سوى مزودين اثنين واستهدفت TMNet، التوصل إلى اجتذاب مليون مشترك بحلول نهاية عام ٢٠٠٠. وتعد الشركة القابضة Melewar Academia، من خلال مؤسسائها الشقيقة في مجموعة شركات Melewar، مزوداً هاماً للخدمات التعليمية، بما في ذلك خدمات التعليم عن بعد، وهي تدير مدارس ومعاهد في عدد من بلدان جنوب شرقي آسيا. وماهرنت هي شركة تكنولوجيا تعمل على تحقيق التآزر بين البنى التحتية للاتصالات السلكية واللاسلكية الواسعة النطاق وبين التكنولوجيا في الشركات الأم العاملة داخل البلد، وعلى توفير إمكانية الوصول إلى شبكات رئيسية للاتصالات السلكية واللاسلكية في بلدان آسيا والمحيط الهادئ.

٤١- وتتمثل أهداف جامعة بلانويل (Planwel) في باكستان في تعزيز التعليم والبحوث في المنطقة على نحو يتسنى معه بلوغ التعليم الجيد كافة أفراد الجماهير غير المحظوظة. ويتيح التعليم عن بعد عبر الانترنت فرصة للبلدان الأقل نمواً لكي تهيئ نفسها للانضمام إلى المجتمعات التكنولوجية في الألفية الجديدة. وقد أصبح ذلك الآن أمراً