

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والمكسيك
حول تكنولوجيا الفضاء الأساسية: إتاحة سبل الحصول على تكنولوجيا
الفضاء بتكلفة معقولة

(إنسينادا، باخا كاليفورنيا، المكسيك، ٢٠-٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٤)

أولاً - مقدمة

١- كانت الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والمكسيك حول تكنولوجيا الفضاء الأساسية التي تناولت موضوع "إتاحة سبل الحصول على تكنولوجيا الفضاء بتكلفة معقولة" هي الثالثة ضمن سلسلة من الندوات الدولية حول تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية التي تُعقد في المناطق التي تُعنى بها اللجان الاقتصادية لأفريقيا وآسيا والمحيط الهادئ وأمريكا اللاتينية والكاريبي وغرب آسيا. وتندرج هذه الندوات ضمن مبادرة تكنولوجيا الفضاء الأساسية التي يجري تنفيذها في إطار برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية وتهدف إلى دعم بناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية والتشجيع على استخدام تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها في الأغراض السلمية للفضاء الخارجي وفي دعم التنمية المستدامة (انظر الموقع الشبكي: www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/index.html).

٢- وقد نظّم الندوة مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة واستضافها مركز البحث العلمي والتعليم العالي ووكالة الفضاء المكسيكية وعقدت في المركز المذكور في ولاية باخا كاليفورنيا في المكسيك.



٣- ويبيّن هذا التقرير خلفية الندوة وأهدافها وبرامجها ويلخص العروض الإيضاحية المقدّمة خلال الجلسات التقنية وحلقتي النقاش والوثائق والتوصيات التي قدّمها المشاركون والملاحظات التي أبدوها. وقد أُعدّ هذا التقرير عملاً بقرار الجمعية العامة ٧٥/٦٨. وينبغي أن يُقرأ مقترناً بتقارير الندوات الثلاث المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا ووكالة الفضاء الأوروبية بشأن برامج السواتل الصغيرة، التي عُقدت فيما بين عامي ٢٠٠٩ و ٢٠١١ (انظر الوثائق A/AC.105/966 و A/AC.105/983 و A/AC.105/1005)، وبتقرير الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة واليابان حول السواتل النانوية (A/AC.105/1032) والتقرير عن الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والإمارات العربية المتحدة حول تكنولوجيا الفضاء الأساسية.

ألف - الخلفية والأهداف

٤- أُطلق برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية نتيجة المناقشات التي دارت في مؤتمر الأمم المتحدة الأول المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسيس) الذي عقد في فيينا في عام ١٩٦٨. وهذا البرنامج ينفذه مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمم المتحدة ويقدم الدعم لبناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاته إلى جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، بغض النظر عن مستوى تنميتها الاقتصادية. وانصبَّ اهتمام هذا البرنامج في المقام الأول على تطبيقات التكنولوجيا الفضائية، مثل الاتصالات الساتلية ورصد الأرض وخدمات تحديد المواقع والملاحة.

٥- وقد أفضى التقدّم المحرز حديثاً في مجال التكنولوجيا إلى جانب اعتماد مفاهيم للتطور التكنولوجي تتقبل درجة أعلى، ولكن معقولة، من المخاطرة في بعثات السواتل إلى وجود سواتل صغيرة ذات قدرات متزايدة يمكن تطويرها ببنية تحتية وبتكلفة تجعل الحصول عليها ممكناً وميسوراً لمنظمات مثل المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحوث التي لديها ميزانيات محدودة مخصصة لأنشطة الفضاء. وأدّت المزاي العديدة التي يمكن جنيها من تلك الأنشطة إلى تزايد الاهتمام بإرساء القدرات الأساسية في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء، بما في ذلك في البلدان النامية وفي البلدان التي اقتصر دورها في السابق على استخدام التطبيقات الفضائية.

٦- وتجاباً مع هذا الاهتمام، أضيفت مبادرة تكنولوجيا الفضاء الأساسية باعتبارها ركيزة جديدة إلى برنامج التطبيقات الفضائية تنفيذاً لولايته المتمثلة في حفز نمو نُوى محلية وقيام قاعدة تكنولوجية مستقلة، قدر المستطاع، في مجال تكنولوجيا الفضاء في البلدان النامية، بالتعاون مع مؤسسات الأمم المتحدة الأخرى و/أو الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، وفق ما نص عليه قرار الجمعية العامة ٩٠/٣٧.

٧- وتركز مبادرة تكنولوجيا الفضاء الأساسية على تطوير منصات سواتل صغيرة وميسورة التكلفة تقل كتلتها عن ١٥٠ كغ، وعلى ما يتصل بذلك من المسائل التقنية والإدارية والتنظيمية والقانونية. وتقدم الدعم لبناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية، دعماً للتنمية المستدامة والنظر، بوجه خاص، في مساهمتها في تحقيق الأهداف الإنمائية المتفق عليها دولياً، بما فيها الأهداف الواردة في إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية (قرار الجمعية ٢/٥٥) وكذلك الأهداف الواردة في خطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة^(١) وإعلان جوهانسبرغ بشأن التنمية المستدامة^(٢) والوثيقة الختامية المنبثقة عن مؤتمر الأمم المتحدة بشأن التنمية المستدامة، وعنوانها "المستقبل الذي نصبو إليه"^(٣).

٨- وقد بدأت مبادرة تكنولوجيا الفضاء الأساسية بعقد ثلاث ندوات مشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا ووكالة الفضاء الأوروبية بشأن برامج السواتل الصغيرة في الأعوام ٢٠٠٩ و ٢٠١٠ و ٢٠١١. وتناولت الندوة الأولى قضايا عامة تتصل ببناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء وأنشطة تطوير السواتل الصغيرة. واختير للندوة الثانية الموضوع الفرعي "حمولات برامج السواتل الصغيرة". أما الندوة الثالثة فقد ركزت على الموضوع الفرعي "تنفيذ برامج السواتل الصغيرة: المسائل التقنية والإدارية والتنظيمية والقانونية". وكان موضوع الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة واليابان التي عُقدت في عام ٢٠١٢ هو "نقله نوعية: تغيير البنى والتكنولوجيات والقوى الفاعلة"، بينما تناولت الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والإمارات العربية المتحدة حول تكنولوجيا الفضاء الأساسية، المعقودة في عام ٢٠١٣، موضوع "البعثات الساتلية الصغيرة للدول النامية في مجال الفضاء". وتتمثل أهداف الندوة موضوع هذا التقرير فيما يلي:

(أ) استعراض حالة بناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية، بما في ذلك الدروس المستخلصة من الأنشطة السابقة والحارية بشأن تطوير السواتل الصغيرة (< ١٠٠ كغ)، مع التركيز على فرص التعاون الإقليمي والدولي للبلدان، وخصوصاً من أجل بلدان أمريكا اللاتينية والكاريبي؛

(١) تقرير مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا، ٢٦ آب/أغسطس - ٤ أيلول/سبتمبر

٢٠٠٦ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.03.II.A.1 والتصويب)، الفصل الأول، القرار ٢، المرفق.

(٢) المرجع نفسه، الفصل الأول، القرار ١، المرفق.

(٣) قرار الجمعية العامة ٢٨٨/٦٦.

- (ب) دراسة المسائل ذات الصلة بتنفيذ برامج السواتل الصغيرة، مثل بناء القدرات التنظيمية، وتطوير واختبار البنية التحتية وفرص الإطلاق؛
- (ج) استعراض أحدث برامج السواتل الصغيرة في مجال رصد الأرض وإدارة الكوارث؛
- (د) تفصيل المسائل التنظيمية المتصلة ببرامج تطوير تكنولوجيا الفضاء، مثل تخصيص الترددات وتدابير تخفيف الحطام الفضائي من أجل استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد وضوابط الاستيراد/التصدير؛
- (هـ) تفصيل المسائل القانونية والمسؤوليات المتصلة ببرامج تطوير تكنولوجيا الفضاء، كتلك المنبثقة عن الأحكام ذات الصلة في القانون الدولي للفضاء؛
- (و) مواصلة إعداد منهاج لتدريس هندسة الفضاء؛
- (ز) استعراض التطبيقات الفضائية القائمة الخاصة بنظم الإنذار المبكر ومناقشة المشاريع التعاونية المقبلة في هذا المجال؛
- (ح) مناقشة سبل المضي قدماً في مبادرة علوم الفضاء الأساسية.

باء- الحضور

- ٩- وقع الاختيار على المشاركين في الندوة على أساس مؤهلاتهم الأكاديمية وخبرتهم العملية المهنية في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء أو مشاركتهم في تخطيط وتنفيذ برامج سواتل صغيرة لدى هيئات حكومية أو وكالات دولية أو وطنية أو منظمات غير حكومية أو مؤسسات بحثية أو أكاديمية أو شركات خاصة ذات صلة.
- ١٠- وعُيِّنت دعوات المشاركة في الندوة عن طريق مكاتب برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في جميع أنحاء العالم والبعثات الدائمة لدى الأمم المتحدة وعن طريق مختلف المنشورات والقوائم البريدية ذات الصلة بتطوير تكنولوجيا الفضاء. وحظيت طلبات المشاركة الواردة من النساء المرشحات المؤهلات بتشجيع خاص.
- ١١- وحضر الندوة ١٥٩ من الاختصاصيين في مجال الفضاء المعنيين ببعثات السواتل النانوية والصغيرة لدى مؤسسات حكومية وجامعات وكيانات أكاديمية أخرى ومؤسسات خاصة من البلدان الثلاثين التالية: الاتحاد الروسي، الأرجنتين، إسبانيا، إسرائيل، إكوادور، ألمانيا، أوروغواي، البرازيل، بولندا، بوليفيا (دولة-المتعددة القوميات)، تركيا، جمهورية كوريا، جنوب أفريقيا، شيلي، الصين، غواتيمالا، فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)، كندا، كوستاريكا، كولومبيا، ماليزيا،

مصر، المكسيك، المملكة العربية السعودية، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، النمسا، نيكاراغوا، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان.

١٢ - وشارك في الندوة ممثلون عن مكتب شؤون الفضاء الخارجي والاتحاد الدولي للاتصالات.

١٣ - واشتركت في رعاية الندوة وزارة النقل والاتصالات في المكسيك، وولاية باخا كاليفورنيا الحرة وذات السيادة والجامعة المستقلة لولاية باخا كاليفورنيا، ومؤسسة آكسون كايل، وشركة هوني ويل (Honeywell) وإدارة التجارة والاستثمار البريطانية، وهي إدارة حكومية تابعة للمملكة المتحدة. واستُخدمت أموال خصّصتها الأمم المتحدة والجهات المشتركة في رعاية الندوة لتسديد تكاليف السفر جواً والسكن والنقل المحلي لواحد وثلاثين مشاركاً. وطلب من جميع المشاركين الذين قدّموا طلبات للحصول على رعاية كاملة أو جزئية تقديم مذكرة مختصرة وفقاً للشروط المحددة في الدعوة إلى تقديم ورقات في الندوة لبيان مؤهلاتهم. كما قدّمت الجهات الراعية أموالاً لتسديد تكاليف التنظيم المحلي والمرافق اللازمة والنقل المحلي للمشاركين.

جيم - البرنامج

١٤ - وُضع مكتب شؤون الفضاء الخارجي ووكالة الفضاء المكسيكية ومركز البحث العلمي والتعليم العالي برنامج الندوة، بالتعاون مع لجنة برنامج الندوة. وضمت اللجنة المذكورة ممثلين عن وكالات فضاء وطنية ومنظمات دولية ومؤسسات أكاديمية. كما ساهمت لجنة فخرية ولجنة تنظيمية محلية في نجاح تنظيم الندوة.

١٥ - وشمل البرنامج جلسة افتتاحية وكلمات رئيسية وثمانين جلسات تقنية وحلقتي نقاش وجلسة للملصقات الإعلانية ومناقشات بشأن الملاحظات والتوصيات تلتها ملاحظات ختامية من الجهات المشتركة في التنظيم.

١٦ - وخلال جلسة الملصقات الإعلانية، عُرض ما مجموعه ٢٠ ملصقاً إعلانياً تغطي طائفة واسعة من المواضيع التقنية المتصلة بتطوير السواتل الصغيرة.

١٧ - وأدى الرؤساء والمقررون المعيّنون لكل جلسة من الجلسات التقنية وكل حلقة من حلقتي النقاش بتعليقاتهم وملاحظاتهم من أجل الاستعانة بها في إعداد هذا التقرير. ويمكن الاطلاع على البرنامج التفصيلي والمعلومات الأساسية والوثائق الكاملة للعروض الإيضاحية المقدمة أثناء الندوة في الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي: <http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/mexico2014.html>.

ثانياً - ملخص برنامج الندوة

ألف - الجلسة الافتتاحية والكلمات الرئيسية

١٨ - أدلى بكلمات ترحيب، أثناء الجلسة الافتتاحية، كلٌّ من مدير الهيئات اللامركزية بوزارة الاتصالات والنقل، والمدير العام لمركز البحث العلمي والتعليم العالي، وعمدة إنسينادا، والمرقب العام لحكومة ولاية باخا كاليفورنيا، ونائب رئيس الجامعة المستقلة في باخا كاليفورنيا، وممثل مكتب شؤون الفضاء الخارجي.

١٩ - وقدّم ممثل جامعة "ساري" وذراعها التجاري، شركة "ساري" المحدودة لتكنولوجيا السواتل، وهي طرف فاعل رئيسي في إطلاق ثورة السواتل الصغيرة، الكلمة الرئيسية الأولى استعرض فيها تاريخ أنشطة السواتل الصغيرة، وناقش الكيفية التي تغير بها السواتل الصغيرة اقتصاد الفضاء، بإتاحة سبل الحصول على تكنولوجيا الفضاء بتكلفة ميسورة، ممّا مكّن من تزايد عدد البلدان المنضمة إلى هذا المجال والمساهمة في استكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية.

٢٠ - وعرض المدير العام لوكالة الفضاء المكسيكية، في الكلمة الرئيسية الثانية، وجهة نظر أمريكا اللاتينية بشأن موضوع الندوة "إتاحة سبل الحصول على تكنولوجيا الفضاء بتكلفة معقولة" واستعرض تاريخ الأنشطة الفضائية في المكسيك، التي بدأت في السبعينات، وعرض الأنشطة الجارية والمرتبقة في إطار برنامج الفضاء المكسيكي، وبين وجهة نظره بشأن آفاق التعاون في مجال الفضاء في أمريكا اللاتينية. وذكّر أنّ إطار البنية التحتية الفضائية في المكسيك جزء لا يتجزأ من الخطة الوطنية للتنمية والبنية التحتية. وينصب الاهتمام حالياً على مشروعين وطنيين هما: (أ) نشر نظام ساتلي للإنذار المبكر من أجل الوقاية من الكوارث الطبيعية والتخفيف من آثارها وإدارتها؛ و(ب) بناء القدرات في مجال سواتل الاتصالات والبرامج العلمية. وسيتمثل أحد الأحداث الرئيسية في المكسيك في تنظيم المؤتمر الدولي للملاحة الفضائية السابع والستين المزمع عقده في غوادالاخارا، المكسيك، في عام ٢٠١٦.

٢١ - وعقب الكلمات الرئيسية، قدّم ممثل مكتب شؤون الفضاء الخارجي عرضاً إيضاحياً عن أهداف مبادرة تكنولوجيا الفضاء الأساسية وأهداف الندوة وترتيباتها العملية.

باء - الجلسات التقنية

٢٢ - عُقدت جلسات تقنية حول المواضيع التالية: (أ) أنشطة تطوير تكنولوجيا الفضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبي؛ و(ب) بناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية؛

و(ج) السواتل الصغيرة لرصد الأرض وإدارة الكوارث؛ و(د) مشاريع السواتل الصغيرة المعدة لتدريس الهندسة؛ و(هـ) منهج تدريس هندسة الفضاء؛ و(و) المسائل التنظيمية والقانونية؛ و(ز) واستخدام تكنولوجيات الفضاء في نظم الإنذار المبكر؛ و(ح) الخبرات الدولية. وقد احتيرت العروض الإيضاحية التي قُدِّمت خلال هذه الجلسات بناء على استعراض جميع الخلاصات التي قُدِّمت استجابة للدعوة إلى تقديم ورقات في الندوة. وفيما يلي عرض موجز لأبرز وقائع الجلسات وما أثر فيها من نقاط المناقشة.

١- أنشطة تطوير تكنولوجيا الفضاء في أمريكا اللاتينية والكاربي

٢٣- سلّطت هذه الجلسة الضوء على حالة أنشطة تطوير تكنولوجيا الفضاء في مختلف بلدان أمريكا اللاتينية والكاربي. وجرى التركيز على مختلف النهج المتبعة في بناء القدرات في الأرجنتين وبوليفيا (دولة-المتعددة القوميات) وكوستاريكا وكولومبيا والمكسيك.

٢٤- وتحدّث ممثل وكالة الفضاء البوليفية في العرض الإيضاحي الأول عن سائل الاتصالات البوليفي توباك كاتاري-١ (TKSAT-1) وتطبيقاته في مجال التنمية الاجتماعية في البلد. وتعمل الوكالة حالياً، بالتعاون مع شركاء صينيين، على وضع برنامج وطني لسواتل الاستشعار عن بُعد.

٢٥- وأطلق سائل "ليبرتاد-١" في نيسان/أبريل ٢٠٠٧ وأصبح أول سائل كولومبي. ويجري حالياً تطوير السائل "ليبرتاد-٢" في جامعة سيرخيو أربوليدا في كولومبيا، وهو سائل نانوي وزنه ٤ كغ، وهو مزوّد بكاميرا بصرية لرصد الأرض. وينسق البرنامج مع لجنة الفضاء الكولومبية ويهدف إلى تعزيز بناء القدرات في مجال الفضاء الجوي.

٢٦- وشارك مركز البحث العلمي والتعليم العالي في مختلف أنشطة تكنولوجيا الفضاء وتطبيقها منذ عام ١٩٧٦. ويركز حالياً على تطبيقات دراسة الأوبئة عن بعد بواسطة السواتل وعلى تطوير مشروع SATEX-2، وهو مشروع سائل تجريبي صغير يتراوح وزنه بين ٥٠ و ١٠٠ كغ تشارك فيه مؤسسات أكاديمية وجامعات ومراكز أبحاث مكسيكية، من أجل بناء الموارد البشرية المكسيكية في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء. ويشترك مركز البحث العلمي والتعليم العالي في تطوير ساتلين نانويين لوكالة الفضاء البوليفية، سائل من نوع "كيوبسات" (cubesat) مكوّن من ثلاث وحدات مزوّد بجهاز استشعار فيديو يعمل في نطاق الطيف المرئي، وسائل "كيوبسات" مكوّن من وحدة واحدة لاختبار نظام فرعي لمراقبة الاستقرار والوضع صمّمه المركز المذكور.

٢٧- أمّا ممثل رابطة أمريكا الوسطى للملاحة الجوية والفضاء، وهي منظمة غير ربحية تهدف إلى تعزيز وتطوير مواهب أمريكا الوسطى في مجال الفضاء، فقدم اعتبارات لاستبانة الفرص المتاحة لتطوير قطاع الفضاء الجوي في بلدان أمريكا الوسطى. وتقود الرابطة عملية تطوير مشروع ساتل DSpace لنقل البيانات المتعلقة بتركيز ثاني أكسيد الكربون من أماكن نائية في كوستاريكا.

٢٨- واختُتِمت الجلسة بعرض إيضاحي قدّمه ممثل الرابطة الأرجنتينية لتكنولوجيا الفضاء الذي قدّم لمحة عامة عن تاريخ الأرجنتين الفضائي، وعن أنشطتها الجارية في مجال تطوير السواتل ومركبات الإطلاق. واقترح أيضاً إصدار معيار جديد لمنصة ساتلية صغيرة تسمح بحمولات أكبر حجماً وتستوعب حمولات أقوى مقارنة بالحمولات شبه القياسية التي تتحملها سواتل "كيبسات".

٢- بناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية

٢٩- تناولت هذه الجلسة أحدث التطورات في بناء القدرات على تطوير تكنولوجيا الفضاء وسعت إلى تقديم أمثلة عن البرامج التدريبية ومبادرات تطوير الموارد البشرية، فضلاً عن خبرات مكتسبة من برامج التعاون والشراكات من أجل نقل التكنولوجيا والمعارف.

٣٠- وقدم ممثل شركة Honeywell عرضاً إيضاحياً عن خبرتها في تطوير هندسة الملاحة الجوية وبناء القدرات التكنولوجية في المكسيك. وتتصدّر المكسيك حالياً بحوث الطيران التجاري ويمكن استغلال خبرتها في مجال الملاحة الجوية لبناء القدرة على تطوير تكنولوجيا الفضاء. ومن المهم التوصل إلى توافق في الآراء بشأن ما ينبغي تحقيقه لوضع خطة واستراتيجية طويلة الأجل مع خارطة طريق وإشراك المجتمع المحلي مشاركة كاملة، بما في ذلك الكيانات الحكومية المختصة والقطاع الأكاديمي المعني من أجل بلوغ الغاية المنشودة.

٣١- وتعد أكاديمية الهندسة الساتلية التابعة للشركة القابضة للخدمات التجارية الفضائية (SCSH) لمجموعة الملاحة الجوية في جنوب أفريقيا واحدة من عدة مبادرات لبناء القدرات طُرحت على أساس تجاري لتلبية الاحتياجات من التدريب في مجال السواتل الصغيرة. وتستفيد أكاديمية الهندسة الساتلية من الخبرة الواسعة التي اكتسبتها الشركة في تطوير السواتل الصغيرة، وتأخذ في الاعتبار التطورات الأخيرة في الهندسة الساتلية والتأثير على تنمية رأس المال البشري. وسيحصل المشاركون في الأكاديمية على الخبرة العملية من خلال تطوير سواتل من فئة ٢٠ كغ بحمولة طيفية فائقة.

٣٢- وعرض ممثل جامعة "جونز هوبكنز" دراسة عن الشراكات الدولية المعقدة من أجل العلوم والتكنولوجيا والابتكار مع التركيز على المشاريع الساتلية التعاونية والشراكات الجامعية الدولية. وذكر أن ما يزيد على ١٥ بلداً أقامت شراكات من هذا القبيل تشمل في الغالب أطرافاً وأهدافاً متعدّدة وعلاقات تنظيمية معقدة واستثماراً مالياً كبيراً على مدى فترة زمنية طويلة. وتناولت الدراسة كيفية تصميم هذه الشراكات الدولية المعقدة على أفضل وجه من أجل تحقيق الأهداف المرسومة وكيفية تقييم أدائها.

٣٣- ودرست شركة برلين الألمانية لتكنولوجيات الفضاء (BST) نماذج أعمال مختلفة تتعلق ببناء القدرات ونقل التكنولوجيا في مجال السواتل الصغيرة. وأجرت تحليلاً لنجاح هذه المبادرات بتحديد معايير النجاح استناداً إلى نموذج من ثلاثة مستويات. وأظهر التحليل أن العديد من جهود بناء القدرات لم تحقق الأهداف المتوخّاة منها. وخلص التحليل إلى أن من الأهمية بمكان إيجاد وضع مفيد للزبائن وكيانات التدريب على السواء. وعلى أساس هذا الاستنتاج، تقترح شركة برلين لتكنولوجيا الفضاء حزمات تدريب كاملة لإنشاء برامج سواتل صغيرة مستدامة. وتعاون هذه الشركة حالياً مع جامعة سنغافورة الوطنية لتنفيذ بعثة كينت ريدج ١، وهو ساتل من فئة ٨٠ كغ ذو ثلاث حمولات بصرية.

٣٤- وعرض ممثل جامعة واكاياما اليابانية الصور الأولى التي وردت من الساتل UNIFORM-1، وهو ساتل منخفض التكلفة وفُرت له بنية تحتية منخفضة التكلفة من المحطات الأرضية. وعلى أساس التجربة الناجحة فيما يتعلق بهذه السواتل، يُقترح تطوير تشكيلة من السواتل الصغيرة من خلال التعاون الدولي في إطار مشروع UNIFORM. ومن شأن تشكيلة من السواتل أن تزيد على نحو ملحوظ من تواتر معاودة زيارة الساتل، ومن ثم تعزيز القيمة التشغيلية للسواتل وتطبيقاتها. وقد أبرمت عدّة بلدان بالفعل اتفاقات تعاون للمشاركة في البرنامج وتجري مناقشات مع شركاء إضافيين يمكن إقامة التعاون معهم.

٣٥- ويقدم المعهد الوطني البرازيلي لبحوث الفضاء الدعم لبناء القدرات على تطوير تكنولوجيا الفضاء. وقدّمت النتائج والدروس المستخلصة من تطوير الساتل NanosatC-Br1 وإطلاقه وتشغيله. ويهدف المشروع المستند إلى منصة "كيوبسات" إلى توفير بعثة فضائية بتكلفة زهيدة جدا للباحثين البرازيليين. وتم شراء منصة الساتل المكونة من وحدة واحدة والمحطة الأرضية عن طريق عطاءات دولية، أمّا حمولاته، بما في ذلك مصفوفة بوابات قابلة للبرمجة ميدانياً ومقاومة للأعطال، فقد جرى تطويرها محلياً. واستناداً إلى هذه الخبرة، يعكف المعهد الوطني لبحوث الفضاء حالياً على تطوير الساتل NanosatC-Br2 المكوّن من وحدتين والساتل CONASAT المكوّن من ٨ وحدات، وهو ساتل لجمع البيانات.

٣- السواتل الصغيرة لرصد الأرض وإدارة الكوارث

٣٦- جرى على مدى السنوات القليلة الماضية تطوير منصات ساتلية صغيرة معقولة التكلفة قادرة على إرسال صور ذات استبانة متوسطة إلى عالية لطائفة واسعة من التطبيقات الجغرافية المكانية. وهذه المنصات يمكن أن توفر معلومات مفيدة تساعد على الحد من مخاطر الكوارث.

٣٧- وساهمت تشكيلة سواتل رصد الكوارث، وهي مشروع تعاوني دولي يضم عدة بلدان وكيانات من القطاع الخاص وُضع تحت إشراف شركة "سالي" المحدودة لتكنولوجيا السواتل، مساهمة كبيرة في توفير المعلومات الفضائية استجابة لتفعيل الميثاق الدولي بشأن الفضاء والكوارث الكبرى. وتستخدم السواتل أيضا طائفة واسعة من التطبيقات الأخرى مثل تطبيقات رصد المحاصيل والغابات وتطبيقات العلوم الجغرافية. وسيتم إطلاق الجيل الثالث المحسّن من سواتل تشكيلة سواتل رصد الكوارث في عام ٢٠١٥. ويجري تطوير تشكيلة تكميلية منخفضة التكلفة من السواتل ذات الفتحة الصناعية التي تعمل في نطاق التردد S.

٣٨- أمّا العرض الإيضاحي الذي قدّمه ممثل مؤسسة النظم الفضائية الجديدة لجنوب أفريقيا فكان الهدف منه هو الإجابة على هذا السؤال "ما هو الحجم المناسب لساتل تشغيلي؟". وناقش المسائل التقنية والمتعلقة بالتكلفة والموثوقية في بعثات السواتل التشغيلية الصغيرة وقدم مقاييس مفيدة ذات الصلة بتحديد حجم البعثات الساتلية. وأوصى في الختام بأن تؤخذ التكلفة الإجمالية للخدمة في الاعتبار بدل الاقتصاد على مراعاة تكلفة تطوير السواتل فقط.

٣٩- وأبلغ ممثل من جامعة المكسيك الوطنية المستقلة عن تطوير ناقل سواتل نانوية متوافق مع سواتل "كيوبسات"، والتصديق الأولي عليه. وذكر أنه يجري إعداد مشروع الساتل التعليمي منذ عام ٢٠٠٨ من أجل بناء القدرات البشرية في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء. ومن الأهداف الثانوية إنشاء منصة سواتل "كيوبسات" متعدد الأغراض لدعم الأنشطة والتطبيقات الساتلية في المكسيك في ميادين مثل الاستشعار عن بُعد والبحوث المتعلقة بتغير المناخ ورصد البيئة.

٤٠- وناقش مدير مشروع ساتل الاستشعار عن بُعد الفنزويلي (VRSS-1) خبرة البلد في إدارة بيانات الاستشعار عن بُعد، مركزاً بوجه خاص على العوامل ذات الصلة بالبلدان النامية. وبالاستفادة من الخبرة المكتسبة من نظام الساتل VRSS-1 (الساتل ميراندا)، ستقوم وكالة الفضاء الفنزويلية بتجميع واختبار الساتل VRSS-2، الذي يتوقع إطلاقه في عام ٢٠١٧. وسيتمكن نظام إدارة البيانات، الذي يجري تطويره حالياً، من دعم مبادرات

الحكومة الإلكترونية في البلد، مما يتيح لعموم الناس والزبائن والحكومات الوصول إلى البيانات من خلال موقع شبكي مخصّص لذلك صمّمه مهندسو وكالة الفضاء الفنزويلية.

٤١ - ويمثّل الرادار ذو الفتحة الاصطناعية حلاً مستقلاً لاستشعار المناخ في ضوء النهار وهو معدّ لتطبيقات رصد الأرض. وتشمل مجالات التطبيق جميع العمليات الدينامية لغلاف الأرض. ويتمتع المركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي بخبرة طويلة في مجال بعثات الرادار ذي الفتحة الاصطناعية، بما في ذلك بعثة TerraSAR-X و TanDEM-X و Sentinel-1 و TanDEM-L، التي هي في طور الإعداد. ويعتبر الرادار ذو الفتحة الاصطناعية تكنولوجيا واعدة في مجال تطبيقات إدارة الكوارث ويمكن إنجازه أيضاً باستخدام منصات ساتلية أصغر حجماً - مع تخفيف المتطلبات.

٤٢ - وناقش العرض الإيضاحي الأخير تأثير بعثات السواتل الصغيرة من حيث تطوير التكنولوجيا في بلدان العالم الثالث. وفيما يتعلق ببلدان أمريكا اللاتينية والكاريبية، أوصى المتكلم الذي مثّل أيضاً فرع ألمانيا لشبكة المواهب المكسيكية، بالسعي إلى إبرام اتفاقات تعاون مفصلة قائمة على شراكات استراتيجية والرغبة في التماس حلول طويلة الأمد والحاجة إلى وضع خريطة طريق لتكنولوجيا الفضاء تستند إلى برنامج مشترك يمكن أن تُسهم فيه بلدان المنطقة.

٤ - مشاريع السواتل الصغيرة من أجل تدريس الهندسة

٤٣ - استعرضت الجلسة مشاريع السواتل الصغيرة التي نفذت من أجل دعم تدريس الهندسة من خلال تزويد الطلاب بالخبرات العملية وإتاحة الفرص لهم للمشاركة في البعثات الفضائية الفعلية.

٤٤ - وقدّم العرض الإيضاحي الأول معلومات عن تدريس تكنولوجيا الفضاء ومشاريع الطلاب في جامعة وارسو للتكنولوجيا. وقد أنشئت رابطة فضائية طلابية في عام ١٩٩٦، وشاركت في ما يناهز ٥٠ بعثة فضائية. وتركز الرابطة حالياً على مشروع الساتل PW-Sat2، الذي سيمكّن أيضاً من اختبار شراع شمسي للإنزال من المدار، باعتباره أحد الحلول الممكنة لمعالجة مسألة تخفيف الحطام الفضائي.

٤٥ - وتكلّم ممثل مركز هرتزليبا للعلوم ووكالة الفضاء الإسرائيلية عن مشروع "دوشيفات" (و"دوشيفات" اسم الطائر الوطني)، وهو أول ساتل نانوي إسرائيلي قام طلاب من مدارس ثانوية بتصميمه وتطويره وتشغيله وتمّ إطلاقه في حزيران/يونيه ٢٠١٤. ويعكف الفريق حالياً على تجميع ساتل من نوع "كيوبسات" مكون من وحدتين، وهو ساتل سيساهم في بعثة تشكيلة سواتل QB50. وهو الفريق الوحيد المعني بسواتل QB50 الذي يضم

طلاب المدارس الثانوية، مما يدل على أن أنشطة تطوير السواتل الصغيرة ممكنة حتى على مستوى المدارس الثانوية.

٤٦- ولدى جامعة طوكيو تاريخ طويل حافل بمشاريع السواتل الصغيرة الناجحة في مجال تدريس الهندسة وغيره. وشارك أزيد من ٥٠٠ طالب من ٢٦ جامعة في هذه الأنشطة منذ عام ١٩٩٩، وأتيحت لهم فرصة المشاركة في جميع مراحل دورة المشروع الفضائي، بدءاً من تعريف المفهوم العام للبعثة، إلى إطلاق الساتل وتشغيله. وتقوم جامعة طوكيو حالياً بتطوير الجيل المقبل من سواتل "هودويوشي" من فئة ٥٠ كغ. ويرحب المشروع بالتعاون الدولي ونقل المعارف إلى البلدان النامية.

٤٧- ويضم الاتحاد الجامعي العالمي لهندسة الفضاء، وهو منظمة غير ربحية، أعضاء من الجامعات والمؤسسات الأكاديمية من جميع أنحاء العالم. وقد أنشئ بهدف إشراك طلاب الجامعات من أكثر من ١٠٠ بلد في أنشطة بناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء، بحلول نهاية عام ٢٠٢٠. وينظم هذا الاتحاد برنامج "كانسات" لتدريب القيادات ومسابقة أفكار من أجل البعثات، وهما مفتوحان للمشاركين الدوليين.

٤٨- وناقش أحد واضعي معيار "كيوسات" شبه الموحد دور السواتل الصغيرة في تنمية القوى العاملة. وقد أسفرت الأنشطة المتعلقة بسواتل "كيوسات" في جامعة البوليتكنيك بولاية كاليفورنيا عن إنشاء شركة تُسمى "تيفاك" (Tyvak)، توفر خدمات متطورة في مجال نظم السواتل النانوية. وهذا مجرد مثال من أمثلة كثيرة تبين أن الاستغلال التجاري جزء مهم من سلسلة قيمة سواتل "كيوسات". وتعد مشاريع السواتل الصغيرة أداة تعليمية عملية مثالية لإعداد قوة عاملة ماهرة يمكن توظيفها في طائفة واسعة من الصناعات.

٤٩- أمّا العرض الإيضاحي الأخير الذي قدّمه ممثل جامعة المكسيك الوطنية المستقلة فقد أطلع الحضور على الخبرات المكتسبة في مجال استخدام منصة منطاد ستراتوسفيري لاختبار النظم الفضائية باعتبارها وسيلة بديلة ناجحة وميسورة التكلفة لإجراء اختبارات فعلية في المدار. وتتمثل مزايا استخدام هذه المنصة في القدرة على استرداد الحمولة بعد التحليق وتجنّب تكوّن حطام فضائي من جرّاء البعثة.

٥- وضع منهاج لتدريس هندسة الفضاء

٥٠- يشكّل وضع منهاج لتدريس هندسة الفضاء جزءاً من خطة عمل مبادرة علوم الفضاء الأساسية. ودُعي خبراء التدريس الدوليون في هذه الجلسة إلى الإسهام بما لديهم من

خبرة في وضع منهاج التدريس. ومن المتوقع وضع الصيغة النهائية لمنهاج تدريس هندسة الفضاء في عام ٢٠١٦.

٥١ - وبدأت الجلسة بعرض إيضاحي عن حالة منهاج تدريس هندسة الفضاء. ويتم إعداد منهاج التدريس لاستخدامها في المراكز الإقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء، المنتسبة إلى الأمم المتحدة، وكذلك في جميع المؤسسات الأكاديمية الأخرى المهتمة بأنشطة تطوير تكنولوجيا الفضاء.

٥٢ - وأبلغ ممثلو جامعة ديل فالي في غواتيمالا، ومعهد كيوشو للتكنولوجيا، وجامعة طوكيو في اليابان، وجامعة فلوريدا في الولايات المتحدة، والمعهد الوطني لبحوث الفضاء في البرازيل، والمجلس الاستشاري لجيل الفضاء، عن الأنشطة المتصلة بتدريس هندسة الفضاء وقدموا توصيات بشأن وضع منهاج تدريس هندسة الفضاء.

٥٣ - وعُرض مشروع الصيغة الحالية لمنهاج التدريس وفتح باب المساهمة وطرح الأفكار من المشاركين في الندوة. وأنشئ فريق عامل لمواصلة تحسين نطاق منهاج التدريس وتقديم توصيات بشأن أنشطة عملية ومصممة حسب نوع المشروع.

٦- المسائل التنظيمية والقانونية

٥٤ - نظرت هذه الجلسة في المسائل التنظيمية والقانونية المتعلقة ببرامج السواتل الصغيرة. وناقش ممثل مكتب شؤون الفضاء الخارجي إجراءات تسجيل السواتل لدى الأمم المتحدة، ومسؤوليات الدول المطلقة، والمبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي والمرحلة التي بلغتها المناقشات بشأن استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد في لجنة استخدام الفضاء الخارجي.

٥٥ - وقدم ممثلاً جامعة سيرخيو أربوليدا في كولومبيا وجامعة فيينا عرضين إيضاحيين عن مسؤوليات الدول فيما يتعلق بالترخيص للأنشطة الفضائية التي يضطلع بها رعاياها والإشراف عليها، وعن دور التشريعات الفضائية الوطنية في هذا المضمار.

٥٦ - وأدار ممثل الاتحاد الدولي للاتصالات حلقة عمل حول تسجيل الترددات الخاصة ببرامج السواتل الصغيرة. ويمكن تنزيل مواد حلقة العمل من موقع الندوة الشبكي.

٧- استخدام تكنولوجيا الفضاء من أجل نظم الإنذار المبكر

٥٧- يمكن أن تسهم تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها إسهاماً كبيراً باعتبارها جزءاً لا يتجزأ من نظم الإنذار المبكر. ودعت هذه الجلسة إلى تقديم عروض إيضاحية عن بعثات السواتل الصغيرة المهمة، الجارية منها والمرتبقة.

٥٨- وتقود جامعة فيغو عملية تطوير شبكة السواتل "هومسات"، وهو نشاط تؤيده مبادرة علوم الفضاء الأساسية. وناقش العرض الإيضاحي إسهام البرازيل في الساتل "هومسات" الذي يوفر خدمات لنقل البيانات بوتيرة منخفضة فيما يخص البيانات المستقاة من شبكات أجهزة الاستشعار الأرضية. ويمكن أن تُرسل البيانات إلى مستخدمي الهواتف الذكية ويجري بحث إمكانية استخدام التشكيلة لأغراض التطبيقات القائمة على التخزين والإرسال.

٥٩- وناقش العرض الإيضاحي الذي قدّمه ممثل مركز "أميس" للبحوث التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) مسألة الاستفادة المثلى من شبكات السواتل الصغيرة الموزعة ودورها في إنشاء بنية تحتية أرضية مدارية. وذكر أن القدرات الخاصة بالحمولة، في شبكة سواتل موزعة، وهي قدرات توجد عادة في مركبة فضائية واحدة، سيتم فصلها عبر نماذج ساتلية متعددة غير متجانسة تتقاسم شبكة بيانات لاسلكية مشتركة.

٦٠- ويشكل مشروع "كوندور" المشترك بين جامعة المكسيك الوطنية المستقلة ومعهد موسكو بعثة ساتلية تعاونية بين الاتحاد الروسي والمكسيك تهدف إلى تعزيز التبادل الأكاديمي والإيضاح العملي في مجال العلوم والتكنولوجيا. وسترصد حمولة الساتل الغلاف الجوي للأرض من أجل دراسة سلائف الغلاف الأيوني للزلازل.

٦١- وتقوم وكالة الفضاء المكسيكية بدراسة الاحتياجات المجتمعية لنظم الإنذار المبكر. وليس هناك حالياً سواتل استشعار عن بُعد محلية تشغيلها المكسيك ولذلك فإنّ البلد يعتمد على التعاون الدولي للحصول على الصور الساتلية التي تهم مصالحه الوطنية. ولذا فإنّ المكسيك تفكر في تطوير تشكيلة سواتل صغيرة من أجل تلبية احتياجاتها من البيانات الفضائية في إطار خططها الوطنية بشأن البنية التحتية الفضائية.

٦٢- وأنجز مختبر الرحلات الفضائية بمعهد دراسات الفضاء الجوي التابع لجامعة تورنتو عدّة برامج ناجحة في مجال السواتل الصغيرة. وأطلق عدّة سواتل لرصد السفن، مثل الساتلين AIS SAT-1 و AIS SAT-2، اللذين تستخدمهما الترويج للرصد البحري على طول سواحلها. ويجري حالياً تطوير الساتل AIS SAT-3، الذي يحمل جهاز استقبال متطور (AIS).

٦٣- وناقش العرض الإيضاحي الأخير الذي قدّمه ممثل فرع شبكة المواهب المكسيكية بالمملكة المتحدة اعتبارات الموازنة بين موجّهات التصميم والتحديات والمتطلبات فيما يتعلق بتطوير حمولات رصد الأرض ذات استبانة عالية.

٨- الخبرات الدولية

٦٤- تناولت الجلسة التقنية النهائية مختلف الخبرات الدولية المتعلقة ببناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء في تركيا وشيلي والصين وكولومبيا وماليزيا ومصر.

٦٥- وقدّم ممثل مؤسسة ATSB لتكنولوجيا الملاحة الفضائية ناقل الساتل "كيوبسات" القياسي المكوّن من ثلاث وحدات TiGA-U. وناقش ممثل جامعة اسطنبول التقنية حالة مشاريع السواتل الصغيرة في إطار الفرع التركي للاتحاد الجامعي للهندسة الفضائية. وقدم ممثل الهيئة القومية للاستشعار عن بُعد وعلوم الفضاء عرضاً إيضاحياً عن التطورات الأخيرة في برنامج الفضاء المصري. وناقش ممثل جامعة بيهانغ برامج السواتل الصغيرة التي تعدها الجامعة دعماً لبناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية.

٦٦- وفي جامعة شيلي الجنوبية تمّ تطوير منصّة استكشاف متنقلة معتمدة على الساتل Dandelion CubeSat. ويمكن تصميم الطوّاف من التنقل عبر أراض وعرة وقد لفت انتباه وكالة الناسا وعدداً من الشركاء المحتملين. وأخيراً، تناول العرض الإيضاحي الذي قدّمه ممثل جامعة مقاطعة فرانسيسكو خوسيه دي كالداس استخدام السواتل الصغيرة لأغراض تدريب الموارد البشرية وتطوير تطبيقات التطبيق عن بُعد في كولومبيا.

جيم- حلقتا النقاش

٦٧- عقدت حلقتا نقاش لمعالجة المواضيع التالية: (أ) الآفاق والخطط والرؤى بشأن التعاون الإقليمي في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء بين بلدان أمريكا اللاتينية والكاريبي؛ و(ب) أفضل الممارسات في مجال تطوير أنشطة بناء القدرات في علوم الفضاء الأساسية.

١- الآفاق والخطط والرؤى بشأن التعاون الإقليمي في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء بين بلدان أمريكا اللاتينية والكاريبي

٦٨- ناقش المتناظرون من إكوادور وفنزويلا (جمهورية-البوليفارية) والمكسيك وكوستاريكا، خلال مداواتهم، حالة تطوير تكنولوجيا الفضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبي. وبحثوا آفاق وخطط ورؤى التعاون الإقليمي وفرصه ومعوقاته المحتملة.

٦٩- وخلص المتناظرون إلى أن مختلف البلدان في المنطقة تتباين مستوياتها من حيث القدرات والإمكانات والخبرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء. وذكروا أن التعاون التكنولوجي يحقق أفضل الأداء عندما يجري فيما بين شركاء تتشابه مستويات تنميتهم وتجمعهم مصالح مشتركة، كما هو الحال في تطوير تطبيقات محددة. وأوصوا باعتماد وتعزيز أطر التعاون القائمة، مثل مؤتمر القارة الأمريكية المعني بالفضاء أو تحالف وكالات الفضاء في أمريكا اللاتينية. ولوحظ أن من شأن تطوير تشكيلة من السواتل النانوية أن يتيح فرصاً لتوثيق عرى التعاون فيما بين بلدان المنطقة.

٢- أفضل الممارسات في مجال تطوير أنشطة بناء القدرات في علوم الفضاء الأساسية

٧٠- يتمتع المتناظرون من جنوب أفريقيا وكولومبيا والمكسيك والولايات المتحدة واليابان بخبرة واسعة في مجال بناء القدرات على تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية. وناقشوا أيضاً كيف أن بعثات السواتل الصغيرة يمكن أن تتمخض عن بعثات ساتلية أكبر حجماً وأكثر تعقيداً أو تكمل هذه البعثات وتعززها، وما إذا كانت مشاريع السواتل الصغيرة يمكن أن تسهم في إتاحة فرص تجارية للقطاع الخاص وكيف يمكن أن يتحقق ذلك.

٧١- واتفق المتناظرون على أن السواتل الصغيرة يمكن أن تكمل بعثات السواتل الأكبر حجماً والأكبر تكلفة، من خلال توفير خدمات تكميلية أو تخفيض تكاليف البعثة وتخفيف نتائج إخفاقها.

٧٢- وأشاروا إلى أن مشاريع السواتل الصغيرة يمكن أن تتيح فرصاً تجارية، بما في ذلك في البلدان النامية، كما تجلّى ذلك في بعثة الساتل ليبيرداد-١ الكولومبي الذي أفضى إلى إنشاء شركة "سيكوياسبايس" (Sequoia Space)، وهي أول شركة في أمريكا اللاتينية تعرض للبيع بعثات فضائية كاملة. وقد أصبحت السواتل الصغيرة من الفئة الفرعية ١٥٠ كغ بصدد الانتقال إلى مرحلة التطبيق التجاري، كما تجلّى ذلك من الشركات التجارية مثل Skybox وPlanetlabs، وصارت أيضاً تحتذب مزيداً من رؤوس أموال المخازفة. ويكمن الربح في التطبيقات الأولية. ويمكن إيجاد فرص تجارية في المستقبل بكشف مجالات تطبيق وخدمات أو بالتحول إلى مورّد معدات فريدة للبعثة.

٧٣- وتجلّى جانب إيجابي آخر لأنشطة تطوير السواتل الصغيرة في تدريب الموارد البشرية. وأظهرت التجربة في اليابان أن الطلاب المدربين يستطيعون بسرعة أن ينتقلوا إلى وظائف في صناعة السواتل الكبيرة وأن مهاراتهم يمكن أيضاً أن تُنقل بسهولة إلى قطاعات صناعية أخرى.

٧٤- وتخضع المشاريع الساتلية الجامعية لنفس الإطار القانوني والتنظيمي الذي تخضع له أيُّ بعثة ساتلية أخرى ولذلك فمن الضروري في هذه المشاريع الوعي بالقواعد الواجبة التطبيق والتقيّد بها. واتفق جميع المتناظرين على أهمية وجود حكومة داعمة وإطار قانوني مشجّع للأنشطة الفضائية غير الحكومية.

٧٥- والتحدّي المائل أمام تطوير السواتل الصغيرة، وخصوصاً تطبيقها التجارية، هو ضرورة زيادة أدائها والحد من معدلات إخفاق بعثاتها لجعلها قادرة على المنافسة مع البعثات الساتلية الأكبر حجماً. ومن المعوقات المحتملة للاستغلال التجاري كون عرض النطاق الترددي المتاح محدوداً في نطاقات التردد التي تستخدم عادة في بعثات السواتل الصغيرة. غير أنّ المتناظرين أشاروا إلى أنه يجري استنباط الحلول التكنولوجية لمعالجة هذه المشكلة، وأنه تطبق بالفعل بدائل مثل تمرير البيانات عبر السواتل الثابتة المدار بالنسبة للأرض.

٧٦- وذكر أنّ بعثات السواتل الصغيرة ذات دورات تطوير أقصر مدة ليس مفيدة لبناء القدرات فحسب، بل من شأنها أن توفر أيضاً عناصر رئيسية لتطوير الأنشطة الفضائية واستخدامها في المستقبل. وخلص المتناظرون إلى أنّ ارتياد الفضاء في المستقبل سيكون بالفعل عالمياً، ولن يقتصر على قلة من الدول.

ثالثاً- الملاحظات والتوصيات

٧٧- فيما يتعلق ببناء القدرات والتعاون الدولي في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء، فإنّ المشاركين في الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والمكسيك حول تكنولوجيا الفضاء الأساسية:

(أ) أحاطوا علماً بأهمية بناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء، لا سيما تطوير بعثات السواتل الصغيرة، التي يمكن أن تُسفر عن طائفة واسعة من الفوائد، مثل إتاحة فرص لتدريب المهندسين ومديري المشاريع وتلقيهم مهارات قابلة للنقل، واكتساب قدرات تقنية قد تمتد فوائدها العرضية إلى قطاعات صناعية أخرى، وإقامة منشآت تجارية، وتوفير فرص التعاون الفضائي الدولي، وتنمية وتعزيز القدرات الفضائية للبلد والمنافع المتأتية من التشغيل الفعلي للسواتل الصغيرة؛

(ب) أحاطوا علماً بالسرعة التي تجري بها التطورات في مجال الأنشطة المتعلقة بالسواتل الصغيرة، والزيادة في معدل الإطلاق وفي قدرات السواتل الصغيرة وزيادة عدد بعثاتها؛

(ج) أحاطوا علماً بأهمية التعاون الإقليمي والدولي على بناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء في جميع أنحاء العالم وبالأطر القائمة والمقترحة بشأن التعاون في

بمجال الفضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبية بوجه خاص، ومنها، على سبيل المثال، مؤتمر القارة الأمريكية المعني بالفضاء، وتحالف وكالات الفضاء في أمريكا اللاتينية، وإعلان بوغوتا الصادر عنه، ورابطة أمريكا الوسطى للملاحة الجوية والفضاء، والمركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبية.

٧٨- فيما يتعلق بالمسائل القانونية والتنظيمية، فإن المشاركين في الندوة:

(أ) لاحظوا أن جميع الأنشطة الفضائية، بما في ذلك الأنشطة المتعلقة بالسواتل الصغيرة، ينبغي أن يُراعى في تنفيذها الامتثال التام لأحكام القانون الوطني والدولي للفضاء ولقرارات الجمعية العامة ذات الصلة، مثل القرار ٦٢-١٠١، "توصيات بشأن تعزيز ممارسة الدول والمنظمات الحكومية الدولية في تسجيل الأجسام الفضائية"، والقرار ٧٤/٦٨ "توصيات بشأن التشريعات الوطنية ذات الصلة باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية"، وكذلك الامتثال للمبادئ التوجيهية المتعلقة بتخفيف الحطام الفضائي الصادرة عن لجنة استخدام الفضاء الخارجي؛^(٤)

(ب) أحاطوا علماً بالمناقشات التي دارت في لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية في إطار بند جدول الأعمال بشأن استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد وبأهميتها في البعثات الفضائية، بما في ذلك بعثات السواتل الصغيرة، وأنه ينبغي للمشاركين في أنشطة السواتل الصغيرة أن يلتزموا بالتنفيذ الكامل للمبادئ التوجيهية الطوعية لاستدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد، حالما تُنشر هذه المبادئ التوجيهية؛

(ج) نظروا في جدوى وضع مبادئ توجيهية لمشغلي السواتل، ولا سيما من أجل التشكيلات والأسراب التي تتألف من عشرات بل مئات الأجسام الفضائية، مع قصر العمر التشغيلي فيما يتعلق بالنظم المدارية المثلثي التي يمكن أن تستخدم تحقيقاً لامتثال الممارسات القائمة والمستجدة من أجل تخفيف الحطام الفضائي والتشغيل الآمن في المدار؛

(د) أشاروا إلى أن مصممي السواتل الصغيرة ينبغي أن ينظروا في اتخاذ تدابير لتعزيز قابلية كشف سواتلهم من أجل السماح بتتبعها بالرادار و/أو المرافق البصرية لضمان أمان التشغيل في المدار. ويمكن أن تشمل هذه التدابير إجراء تعديلات على تصاميم السواتل لزيادة المقطع الراداري المستعرض و/أو لزيادة الوضوح البصري للسواتل؛

(٤) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الثانية والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/62/20)، الفقرتان ١١٧ و١١٨ والمرفق.

(هـ) لاحظوا أنه يمكن للأنشطة التعليمية المتصلة بتطوير تكنولوجيا الفضاء أن تستغل أيضاً فرص التحليلات دون المدارية أو المناطيد أو تُنفذ باستخدام منصة من نوع "كانسات". وهذا لن يؤدي إلى تبسيط الجوانب القانونية ولوجستيات المشاريع وتعقدتها وتكلفتها وإدارة المخاطر التي تنطوي عليها هذه الأنشطة فحسب، بل سيكفل أيضاً عدم حدوث أي تأثير ضار على استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد؛

(و) أشاروا إلى أن السواتل الصغيرة أجسام فضائية بالمعنى القانوني لهذا المصطلح، ومن ثم فهي تخضع لنفس الالتزامات القانونية والتنظيمية التي يخضع لها سائر الأجسام الفضائية، ولذا لا ينبغي إفرادها عن غيرها أو إخضاعها لقواعد وأنظمة خاصة؛

(ز) أوصوا بالحرص في كل مشروع فضائي على التخطيط لإدراج إدارة الجوانب القانونية، إضافة إلى إدارة الجوانب التقنية والإدارية.

٧٩- فيما يتعلق بتخصيص الترددات والتنسيق، فإن المشاركين في الندوة:

(أ) أحاطوا علماً بأن الدول الأعضاء ومشغلي السواتل الصغيرة مدعون إلى التقيد بلوائح الراديو الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات ذات الصلة باستخدام نطاقات التردد والإخطارات بالنظم الصغيرة؛

(ب) أحاطوا علماً بأن نطاق تردد إذاعات الهواة ليس مخصصاً لأغراض تجارية؛

(ج) استذكروا أن الدول الأعضاء والأوساط الأكاديمية مدعوة إلى الإسهام بنشاط في الدراسات التي تجريها الفرقة العاملة ٧ بآء في قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات بشأن السواتل الصغيرة (السؤال ITU-R 254/7 - خصائص السواتل البيكوية والنانوية والممارسة الحالية)، وذلك من أجل المشاركة في تبادل الآراء وفي عملية اتخاذ القرار داخل الاتحاد الدولي للاتصالات، وهي الدارسات المزمع وضع صيغتها النهائية في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية عام ٢٠١٨ (انظر www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg7/rwp7b)؛

(د) أحاطوا علماً بأن الدول الأعضاء مدعوة إلى المشاركة بنشاط أثناء المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية عام ٢٠١٥ المزمع عقده في جنيف، في الفترة من ٢ إلى ٢٧ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٥، في مختلف بنود الخدمات العامة المتعلقة بالخدمات الساتلية؛

(هـ) أحاطوا علماً بأن القرار ٧٥٧، المعنون "الجوانب التنظيمية المتعلقة بالسواتل النانوية والسواتل البيكوية"، ينص على دعوة المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية الثامن عشر إلى النظر في مدى ضرورة إجراء تعديلات على الإجراءات التنظيمية المتعلقة بإخطار

الشبكات الساتلية من أجل تيسير نشر وتشغيل السواتل النانوية والسواتل البيكوية، واتخاذ الإجراءات الملائمة في هذا الصدد؛

(و) أحاطوا علماً بأن الدول الأعضاء والأوساط الأكاديمية ومشغلي السواتل مدعوون إلى المشاركة بنشاط في ندوة الاتحاد الدولي للاتصالات وحلقة عمله بشأن القواعد التنظيمية ونظم الاتصالات المتعلقة بالسواتل الصغيرة، المزمع عقدهما في براغ، في الفترة من ٢ إلى ٤ آذار/مارس ٢٠١٥ (انظر www.itu.int/en/ITU-R/space/workshops/2015-prague-small-sat)؛

(ز) أحاطوا علماً بأن اللجنة الفرعية القانونية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية قد طلبت، في دورتها الثالثة والخمسين في عام ٢٠١٤، بأن تقوم الأمانة، بالتشاور مع الاتحاد الدولي للاتصالات، بوضع نشرة معلومات بشأن المسائل ذات الصلة بالتسجيل والترخيص وتخفيف الحطام الفضائي وإدارة الترددات فيما يتعلق بالسواتل الصغيرة والصغيرة جداً، لفائدة الجهات الفاعلة في مجال الفضاء التي تعتزم تشغيل سواتل صغيرة وسواتل صغيرة جداً، وأن تُعرض هذه النشرة على اللجنة الفرعية القانونية في دورتها الرابعة والخمسين؛

٨٠- وبعد أن استعرض المشاركون في الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والمكسيك أنشطة مبادرة علوم الفضاء الأساسية، فإنهم:

(أ) أكدوا استمرار الأنشطة في إطار برنامج عمل مبادرة تكنولوجيا الفضاء الأساسية، على النحو الوارد في الفقرتين ٥٩ و ٦٠ من الوثيقة A/AC.105/1005؛

(ب) أشاروا إلى استمرار العمل بشأن مناهج تدريس هندسة الفضاء وأوصوا بأن يشمل منهج التدريس محاضرات عن مختلف جوانب تطوير السواتل الصغيرة وإطلاقها وتشغيلها واستخدامها العملي، بما في ذلك أفضل الممارسات المتعلقة بتدابير تخفيف الحطام الفضائي من أجل استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد؛

(ج) رحّبوا بعرض جنوب أفريقيا استضافة الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة وجنوب أفريقيا حول تكنولوجيا الفضاء الأساسية في عام ٢٠١٥.

٨١- وأخيراً، أوصى المشاركون بأن يقدم وفد المكسيك بالتعاون مع مكتب شؤون الفضاء الخارجي عرضاً إيضاحياً تقنياً إلى اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها لعام ٢٠١٥، من أجل استرعاء انتباه لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية إلى الدور المتزايد الذي تؤديه أنشطة السواتل الصغيرة في استكشاف الفضاء الخارجي

واستخدامه في الأغراض السلمية، بما في ذلك في سبيل التوعية والتعليم وبناء القدرات، فضلاً عن التطبيقات العملية، التجارية وغير التجارية.

خامساً - الاستنتاجات

٨٢- من المقرر أن تركز الندوة القادمة حول علوم الفضاء الأساسية على بناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء من أجل أفريقيا. وقد أبدى ممثلو مؤسسات البلدان التالية اهتماماً باستضافة حلقة العمل الإقليمية بشأن تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية في الفترة ٢٠١٦-٢٠١٨: البرازيل وتركيا والصين ومصر.